

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-115765

(43)Date of publication of application : 18.04.2003

(51)Int.Cl.

H03M 7/30  
H03M 7/40  
H04N 5/76  
H04N 5/91  
H04N 5/92  
H04N 7/30

(21)Application number : 2001-308844

(71)Applicant : SONY CORP  
TAKAYA HITOSHI

(22)Date of filing : 04.10.2001

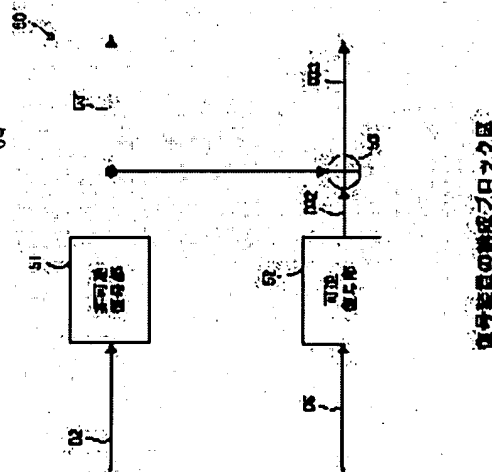
(72)Inventor : FUKUHARA TAKAHIRO  
KIMURA SEISHI  
TAKAYA HITOSHI

## (54) ENCODING DEVICE AND METHOD THEREFOR DECODING DEVICE AND METHOD THEREFOR AND EDITING DEVICE AND METHOD THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an editing and reading function whose operability is satisfactory by reducing the processing quantity at the time of decoding compression-encoded picture data, and reducing the use capacity of a recording medium.

SOLUTION: A decoding device 50 in a compression encoding and decoding system is provided with an irreversible decoder 51 for operating irreversible decoding corresponding to irreversible encoding at an encoding side, a reversible decoder 52 for operating reversible decoding corresponding to reversible encoding at the encoding side, and an adder 53. The decoding device 50 operates irreversible decoding processing to an irreversible encoding code stream D2 obtained by operating irreversible encoding processing to original picture data, and outputs irreversible decoded picture data D31. Also, the decoding device 50 operates reversible decoding processing to a reversible encoded code stream D6 obtained by operating reversible encoding processing to difference picture data between the original picture data and the irreversible decoded picture data, and outputs a reversible difference picture data D32. Then, the reversible difference picture data D32 and the irreversible decoded picture data D31 are added so that reversible decoded picture data D33 can be outputted.



(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2003-115765  
(P2003-115765A)

(43)公開日 平成15年4月18日(2003.4.18)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト <sup>*</sup> (参考)
H 0 3 M	7/30	H 0 3 M	A 5 C 0 5 2
	7/40		5 C 0 5 3
H 0 4 N	5/76	H 0 4 N	B 5 C 0 5 9
	5/91		Z 5 J 0 6 4
	5/92		N

審査請求 未請求 請求項の数71 O L (全 30 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001-308844(P2001-308844)

(22)出願日 平成13年10月4日(2001.10.4)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(71)出願人 598000806

貴家 仁志

東京都八王子市上柚木2-14-7

(72)発明者 福原 隆浩

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

(74)代理人 100110434

弁理士 佐藤 勝

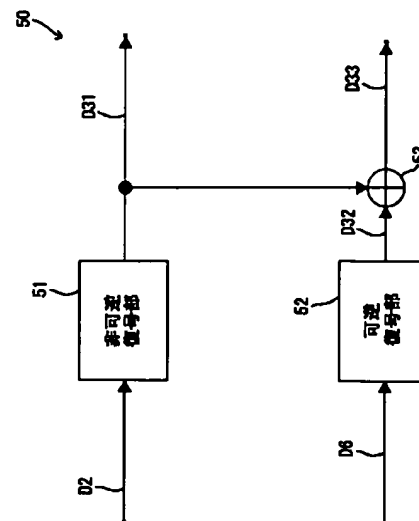
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 符号化装置及び符号化方法、復号装置及び復号方法、並びに編集装置及び編集方法

(57)【要約】

【課題】 圧縮符号化された画像データの復号の際の処理量を軽減して記録媒体の使用容量も節減し、操作性のよい編集及び閲覧機能を提供する。

【解決手段】 圧縮符号化・復号システムにおける復号装置50は、符号化側での非可逆符号化に対応する非可逆復号を行う非可逆復号部51と、符号化側での可逆符号化に対応する可逆復号を行う可逆復号部52と、加算器53とを備える。復号装置50は、原画像データに対して非可逆符号化処理が施された非可逆符号化コードストリームD2に対して非可逆復号処理を施し、非可逆復号画像データD31を出力するとともに、原画像データと非可逆復号画像データとの差分画像データに対して可逆符号化処理が施された可逆符号化コードストリームD6に対して可逆復号処理を施して得られた可逆差分画像データD32と非可逆復号画像データD31とを加算し、可逆復号画像データD33を出力する。



復号装置の構成ブロック図

【特許請求の範囲】

【請求項1】 原画像データを圧縮符号化する符号化装置であって、

上記原画像データに対して所定の圧縮率でウェーブレット変換処理をとまう非可逆符号化処理を施す非可逆符号化手段と、

上記非可逆符号化手段によって符号化されて得られた非可逆符号化コードストリームに対して非可逆復号処理を施し、非可逆復号画像データを復元する非可逆復号手段と、

上記原画像データと上記非可逆復号手段によって復号されて得られた上記非可逆復号画像データとの差分をとる差分手段と、

上記差分手段によって差分されて得られた差分画像データに対して所定の圧縮率でウェーブレット変換処理をとまう可逆符号化処理を施す可逆符号化手段とを備え、上記非可逆符号化手段は、上記非可逆符号化コードストリームを外部に出力し、

上記可逆符号化手段は、符号化して得られた可逆符号化コードストリームを外部に出力することを特徴とする符号化装置。

【請求項2】 上記非可逆符号化手段は、

上記原画像データに対して垂直方向及び／又は水平方向にウェーブレット変換処理を施すウェーブレット変換手段と、

上記ウェーブレット変換手段によってウェーブレット変換されて得られたウェーブレット変換係数データを量子化する量子化手段と、

上記量子化手段によって量子化されて得られた量子化係数データに対して所定の符号化処理を施す符号化手段と、

上記符号化手段によって生成された算術符号データに基づいて符号量を制御するレート制御手段と、

上記レート制御手段によって符号量が制御された算術符号データを含むデータに対してヘッダデータを加えて上記非可逆符号化コードストリームとしてのパケットデータを生成するパケット生成手段とを有することを特徴とする請求項1記載の符号化装置。

【請求項3】 上記ウェーブレット変換手段は、低域成分について再帰的にフィルタリング処理を施すことを特徴とする請求項2記載の符号化装置。

【請求項4】 上記量子化手段は、上記ウェーブレット変換手段によって生成されたサブバンドのウェーブレット変換係数データをスカラ値の量子化ステップサイズで除算することを特徴とする請求項2記載の符号化装置。

【請求項5】 上記符号化手段は、

上記量子化係数データをビットプレーンに展開してビットプレーン毎に符号化パスを生成するビットプレーン符号化パス生成手段と、

上記ビットプレーン符号化パス生成手段によって生成さ

れたビットプレーンと符号化パスとを用いて符号化パス内で算術符号化を行い、上記算術符号データを生成する算術符号化手段とを有することを特徴とする請求項2記載の符号化装置。

【請求項6】 上記ビットプレーン符号化パス生成手段は、所定のサイズのブロック毎に独立して符号化を行う、

上記算術符号化手段は、上記ブロックを跨って算術符号化の統計量測定を行わないように処理を行うことを特徴とする請求項5記載の符号化装置。

【請求項7】 上記レート制御手段は、上記ブロック毎の符号化パスの一部又は全てを切り捨てることによって符号量制御を行うことを特徴とする請求項6記載の符号化装置。

【請求項8】 上記ビットプレーン符号化パス生成手段は、エントロピー符号化としてのEBCOTを行い、上記算術符号化手段は、学習型の2値算術符号化であるMQ符号化を行うことを特徴とする請求項5記載の符号化装置。

【請求項9】 上記非可逆復号手段は、

パケット化された上記非可逆符号化コードストリームをアンパケット化して解説するパケット解説手段と、

上記パケット解説手段によって解説されて抽出された算術符号データに対して所定の復号処理を施す復号手段と、

上記復号手段によって復号されて得られた係数データを逆量子化する逆量子化手段と、

上記逆量子化手段によって逆量子化されて得られたウェーブレット変換係数データに対してウェーブレット逆変換処理を施し、上記非可逆復号画像データを生成するウェーブレット逆変換手段とを有することを特徴とする請求項1記載の符号化装置。

【請求項10】 上記復号手段は、

上記非可逆符号化手段によって行われる算術符号化に対応する算術復号を行う算術復号手段と、

上記非可逆符号化手段によって行われるビットプレーン毎の符号化パスの生成に対応して復号された係数値に基づいてビットプレーンに再構成するビットプレーン復号手段とを有することを特徴とする請求項9記載の符号化装置。

【請求項11】 上記算術復号手段は、上記非可逆符号化手段によって行われる学習型の2値算術符号化であるMQ符号化に対応するMQ復号を行い、

上記ビットプレーン復号手段は、上記非可逆符号化手段によって行われるエントロピー符号化としてのEBCOTに対応するエントロピー復号を行うことを特徴とする請求項10記載の符号化装置。

【請求項12】 上記可逆符号化手段は、

上記差分画像データに対して垂直方向及び／又は水平方向にウェーブレット変換処理を施すウェーブレット変換

手段と、

上記ウェーブレット変換手段によってウェーブレット変換されて得られたウェーブレット変換係数データに対して所定の符号化処理を施す符号化手段と、  
上記符号化手段によって生成された算術符号データに基づいて符号量を制御するレート制御手段と、  
上記レート制御手段によって符号量が制御された算術符号データを含むデータに対してヘッダデータを加えて上記非可逆符号化コードストリームとしてのパケットデータを生成するパケット生成手段とを有することを特徴とする請求項1記載の符号化装置。

【請求項13】 上記ウェーブレット変換手段は、低域成分について再帰的にフィルタリング処理を施すことを特徴とする請求項12記載の符号化装置。

【請求項14】 上記ウェーブレット変換手段は、整数精度のフィルタを用いたフィルタリング処理を施すことを特徴とする請求項12記載の符号化装置。

【請求項15】 上記符号化手段は、  
上記ウェーブレット変換係数データをビットプレーンに展開してビットプレーン毎に符号化パスを生成するビットプレーン符号化パス生成手段と、  
上記ビットプレーン符号化パス生成手段によって生成されたビットプレーンと符号化パスとを用いて符号化パス内で算術符号化を行い、上記算術符号データを生成する算術符号化手段とを有することを特徴とする請求項12記載の符号化装置。

【請求項16】 上記ビットプレーン符号化パス生成手段は、所定のサイズのブロック毎に独立して符号化を行い、

上記算術符号化手段は、上記ブロックを跨って算術符号化の統計量測定を行わないように処理を行うことを特徴とする請求項15記載の符号化装置。

【請求項17】 上記レート制御手段は、上記ブロック毎の符号化パスの一部又は全てを切り捨てることによって符号量制御を行うことを特徴とする請求項16記載の符号化装置。

【請求項18】 上記ビットプレーン符号化パス生成手段は、エントロピー符号化としてのEBCOTを行い、  
上記算術符号化手段は、学習型の2値算術符号化であるMQ符号化を行うことを特徴とする請求項15記載の符号化装置。

【請求項19】 上記非可逆符号化手段及び上記可逆符号化手段は、共有化されて構成されることを特徴とする請求項1記載の符号化装置。

【請求項20】 原画像データを圧縮符号化する符号化方法であって、  
上記原画像データに対して所定の圧縮率でウェーブレット変換処理をともなう非可逆符号化処理を施す非可逆符号化工程と、  
上記非可逆符号化工程にて符号化されて得られた非可逆

符号化コードストリームに対して非可逆復号処理を施し、非可逆復号画像データを復元する非可逆復号工程と、

上記原画像データと上記非可逆復号工程にて復号されて得られた上記非可逆復号画像データとの差分をとる差分工程と、

上記差分工程にて差分されて得られた差分画像データに対して所定の圧縮率でウェーブレット変換処理をともなう可逆符号化処理を施す可逆符号化工程とを備え、

上記非可逆符号化工程では、上記非可逆符号化コードストリームが外部に出力され、

上記可逆符号化工程では、符号化して得られた可逆符号化コードストリームが外部に出力されることを特徴とする符号化方法。

【請求項21】 上記非可逆符号化工程は、  
上記原画像データに対して垂直方向及び/又は水平方向にウェーブレット変換処理を施すウェーブレット変換工程と、

上記ウェーブレット変換工程にてウェーブレット変換されて得られたウェーブレット変換係数データを量子化する量子化工程と、

上記量子化工程にて量子化されて得られた量子化係数データに対して所定の符号化処理を施す符号化工程と、

上記符号化工程にて生成された算術符号データに基づいて符号量を制御するレート制御工程と、

上記レート制御工程にて符号量が制御された算術符号データを含むデータに対してヘッダデータを加えて上記非可逆符号化コードストリームとしてのパケットデータを生成するパケット生成工程とを有することを特徴とする請求項20記載の符号化方法。

【請求項22】 上記ウェーブレット変換工程では、低域成分について再帰的にフィルタリング処理が施されることを特徴とする請求項21記載の符号化方法。

【請求項23】 上記量子化工程では、上記ウェーブレット変換工程にて生成されたサブバンドのウェーブレット変換係数データがスカラ値の量子化ステップサイズで除算されることを特徴とする請求項21記載の符号化方法。

【請求項24】 上記符号化工程は、  
上記量子化係数データをビットプレーンに展開してビットプレーン毎に符号化パスを生成するビットプレーン符号化パス生成工程と、

上記ビットプレーン符号化パス生成工程にて生成されたビットプレーンと符号化パスとを用いて符号化パス内で算術符号化を行い、上記算術符号データを生成する算術符号化工程とを有することを特徴とする請求項21記載の符号化方法。

【請求項25】 上記ビットプレーン符号化パス生成工程では、所定のサイズのブロック毎に独立して符号化が行われ、

上記算術符号化工程では、上記ブロックを跨って算術符号化の統計量測定が行われないように処理が行われることを特徴とする請求項24記載の符号化方法。

【請求項26】 上記レート制御工程では、上記ブロック毎の符号化パスの一部又は全てが切り捨てられることによって符号量制御が行われることを特徴とする請求項25記載の符号化方法。

【請求項27】 上記ビットプレーン符号化パス生成工程では、エントロピー符号化としてのEBCOTが行われ、

上記算術符号化工程では、学習型の2値算術符号化であるMQ符号化が行われることを特徴とする請求項24記載の符号化方法。

【請求項28】 上記非可逆復号工程は、  
パケット化された上記非可逆符号化コードストリームをアンパケット化して解説するパケット解説工程と、  
上記パケット解説工程にて解説されて抽出された算術符号データに対して所定の復号処理を施す復号工程と、  
上記復号工程にて復号されて得られた係数データを逆量子化する逆量子化工程と、  
上記逆量子化工程にて逆量子化されて得られたウェーブレット変換係数データに対してウェーブレット逆変換処理を施し、上記非可逆復号画像データを生成するウェーブレット逆変換工程とを有することを特徴とする請求項20記載の符号化方法。

【請求項29】 上記復号工程は、  
上記非可逆符号化工程にて行われる算術符号化に対応する算術復号を行う算術復号工程と、  
上記非可逆符号化工程にて行われるビットプレーン毎の符号化パスの生成に対応して復号された係数値に基づいてビットプレーンに再構成するビットプレーン復号工程とを有することを特徴とする請求項28記載の符号化方法。

【請求項30】 上記算術復号工程では、上記非可逆符号化工程にて行われる学習型の2値算術符号化であるMQ符号化に対応するMQ復号が行われ、  
上記ビットプレーン復号工程では、上記非可逆符号化工程にて行われるエントロピー符号化としてのEBCOTに対応するエントロピー復号が行われることを特徴とする請求項29記載の符号化方法。

【請求項31】 上記可逆符号化工程は、  
上記差分画像データに対して垂直方向及び／又は水平方向にウェーブレット変換処理を施すウェーブレット変換工程と、  
上記ウェーブレット変換工程にてウェーブレット変換されて得られたウェーブレット変換係数データに対して所定の符号化処理を施す符号化工程と、  
上記符号化工程にて生成された算術符号データに基づいて符号量を制御するレート制御工程と、  
上記レート制御工程にて符号量が制御された算術符号デ

ータを含むデータに対してヘッダデータを加えて上記非可逆符号化コードストリームとしてのパケットデータを生成するパケット生成工程とを有することを特徴とする請求項20記載の符号化方法。

【請求項32】 上記ウェーブレット変換工程では、低域成分について再帰的にフィルタリング処理が施されることを特徴とする請求項31記載の符号化方法。

【請求項33】 上記ウェーブレット変換工程では、整数精度のフィルタを用いたフィルタリング処理が施されることを特徴とする請求項31記載の符号化方法。

【請求項34】 上記符号化工程は、  
上記ウェーブレット変換係数データをビットプレーンに展開してビットプレーン毎に符号化パスを生成するビットプレーン符号化パス生成工程と、  
上記ビットプレーン符号化パス生成工程にて生成されたビットプレーンと符号化パスとを用いて符号化パス内で算術符号化を行い、上記算術符号データを生成する算術符号化工程とを有することを特徴とする請求項31記載の符号化方法。

【請求項35】 上記ビットプレーン符号化パス生成工程では、所定のサイズのブロック毎に独立して符号化が行われ、

上記算術符号化工程では、上記ブロックを跨って算術符号化の統計量測定が行われないように処理が行われることを特徴とする請求項34記載の符号化方法。

【請求項36】 上記レート制御工程では、上記ブロック毎の符号化パスの一部又は全てが切り捨てられることによって符号量制御が行われることを特徴とする請求項35記載の符号化方法。

【請求項37】 上記ビットプレーン符号化パス生成工程では、エントロピー符号化としてのEBCOTが行われ、

上記算術符号化工程では、学習型の2値算術符号化であるMQ符号化が行われることを特徴とする請求項34記載の符号化方法。

【請求項38】 原画像データに対して所定の圧縮率でウェーブレット変換処理をとる非可逆符号化処理を施す非可逆符号化手段と、上記非可逆符号化手段によって符号化されて得られた非可逆符号化コードストリームに対して非可逆復号処理を施し、第1の非可逆復号画像データを復元する第1の非可逆復号手段と、上記原画像データと上記第1の非可逆復号手段によって復号されて得られた上記第1の非可逆復号画像データとの差分をとる差分手段と、上記差分手段によって差分されて得られた差分画像データに対して所定の圧縮率でウェーブレット変換処理をとる可逆符号化処理を施す可逆符号化手段とを備え、上記非可逆符号化手段によって上記非可逆符号化コードストリームを外部に出力するとともに、上記可逆符号化手段によって符号化して得られた可逆符号化コードストリームを外部に出力する符号化装置によ

って圧縮符号化された符号化コードストリームを伸長して原画像データを復元する復号装置であって、  
上記非可逆符号化コードストリームに対して非可逆復号処理を施す第2の非可逆復号手段と、  
上記可逆符号化コードストリームに対して可逆復号処理を施す可逆復号手段と、  
上記第2の非可逆復号手段によって復号されて得られた第2の非可逆復号画像データと上記可逆復号手段によって復号されて得られた可逆差分画像データとを加算する加算手段とを備え、  
上記第2の非可逆復号手段は、上記第2の非可逆復号画像データを外部に出力し、  
上記加算手段は、加算して得られた可逆復号画像データを外部に出力することを特徴とする復号装置。  
【請求項39】 上記第2の非可逆復号手段は、  
パケット化された上記非可逆符号化コードストリームをアンパケット化して解読するパケット解読手段と、  
上記パケット解読手段によって解読されて抽出された算術符号データに対して所定の復号処理を施す復号手段と、  
上記復号手段によって復号されて得られた係数データを逆量子化する逆量子化手段と、  
上記逆量子化手段によって逆量子化されて得られたウェーブレット変換係数データに対してウェーブレット逆変換処理を施し、上記第2の非可逆復号画像データを生成するウェーブレット逆変換手段とを有することを特徴とする請求項38記載の復号装置。  
【請求項40】 上記復号手段は、  
上記非可逆符号化手段によって行われる算術符号化に対応する算術復号を行う算術復号手段と、  
上記非可逆符号化手段によって行われるビットプレーン毎の符号化パスの生成に対応して復号された係数値に基づいてビットプレーンに再構成するビットプレーン復号手段とを有することを特徴とする請求項39記載の復号装置。  
【請求項41】 上記算術復号手段は、上記非可逆符号化手段によって行われる学習型の2値算術符号化であるMQ符号化に対応するMQ復号を行い、  
上記ビットプレーン復号手段は、上記非可逆符号化手段によって行われるエントロピー符号化としてのEBCOTに対応するエントロピー復号を行うことを特徴とする請求項40記載の復号装置。  
【請求項42】 上記可逆復号手段は、  
パケット化された上記可逆符号化コードストリームをアンパケット化して解読するパケット解読手段と、  
上記パケット解読手段によって解読されて抽出された算術符号データに対して所定の復号処理を施す復号手段と、  
上記復号手段によって復号されて得られた係数データに対してウェーブレット逆変換処理を施し、上記可逆差分

画像データを生成するウェーブレット逆変換手段とを有することを特徴とする請求項38記載の復号装置。

【請求項43】 上記復号手段は、  
上記可逆符号化手段によって行われる算術符号化に対応する算術復号を行う算術復号手段と、  
上記可逆符号化手段によって行われるビットプレーン毎の符号化パスの生成に対応して復号された係数値に基づいてビットプレーンに再構成するビットプレーン復号手段とを有することを特徴とする請求項42記載の復号装置。

【請求項44】 上記算術復号手段は、上記可逆符号化手段によって行われる学習型の2値算術符号化であるMQ符号化に対応するMQ復号を行い、  
上記ビットプレーン復号手段は、上記可逆符号化手段によって行われるエントロピー符号化としてのEBCOTに対応するエントロピー復号を行うことを特徴とする請求項43記載の復号装置。

【請求項45】 上記第2の非可逆復号手段及び上記可逆復号手段は、共有化されて構成されることを特徴とする請求項38記載の復号装置。

【請求項46】 原画像データに対して所定の圧縮率でウェーブレット変換処理をとる非可逆符号化処理を施す非可逆符号化工程と、上記非可逆符号化工程にて符号化されて得られた非可逆符号化コードストリームに対して非可逆復号処理を施し、第1の非可逆復号画像データを復元する第1の非可逆復号工程と、上記原画像データと上記第1の非可逆復号工程にて復号されて得られた上記第1の非可逆復号画像データとの差分をとる差分工程と、上記差分工程にて差分されて得られた差分画像データに対して所定の圧縮率でウェーブレット変換処理をとる可逆符号化処理を施す可逆符号化工程とを備え、上記非可逆符号化工程にて上記非可逆符号化コードストリームが外部に出力されるとともに、上記可逆符号化工程にて符号化して得られた可逆符号化コードストリームが外部に出力される符号化方法にて圧縮符号化された符号化コードストリームを伸長して原画像データを復元する復号方法であって、  
上記非可逆符号化コードストリームに対して非可逆復号処理を施す第2の非可逆復号工程と、  
上記可逆符号化コードストリームに対して可逆復号処理を施す可逆復号工程と、  
上記第2の非可逆復号工程にて復号されて得られた第2の非可逆復号画像データと上記可逆復号工程にて復号されて得られた可逆差分画像データとを加算する加算工程とを備え、  
上記第2の非可逆復号工程では、上記第2の非可逆復号画像データが外部に出力され、  
上記加算工程では、加算して得られた可逆復号画像データが外部に出力されることを特徴とする復号方法。  
【請求項47】 上記第2の非可逆復号工程は、

パケット化された上記非可逆符号化コードストリームをアンパケット化して解読するパケット解読工程と、上記パケット解読工程にて解読されて抽出された算術符号データに対して所定の復号処理を施す復号工程と、上記復号工程にて復号されて得られた係数データを逆量子化する逆量子化工程と、

上記逆量子化工程にて逆量子化されて得られたウェーブレット変換係数データに対してウェーブレット逆変換処理を施し、上記第2の非可逆復号画像データを生成するウェーブレット逆変換工程とを有することを特徴とする請求項4記載の復号方法。

【請求項48】 上記復号工程は、上記非可逆符号化工程にて行われる算術符号化に対応する算術復号を行う算術復号工程と、上記非可逆符号化工程にて行われるビットプレーン毎の符号化パスの生成に対応して復号された係数値に基づいてビットプレーンに再構成するビットプレーン復号工程とを有することを特徴とする請求項47記載の復号方法。

【請求項49】 上記算術復号工程では、上記非可逆符号化工程にて行われる学習型の2値算術符号化であるMQ符号化に対応するMQ復号が行われ、上記ビットプレーン復号工程では、上記非可逆符号化工程にて行われるエントロピー符号化としてのEBCOTに対応するエントロピー復号が行われることを特徴とする請求項48記載の復号方法。

【請求項50】 上記可逆復号工程は、パケット化された上記可逆符号化コードストリームをアンパケット化して解読するパケット解読工程と、上記パケット解読工程にて解読されて抽出された算術符号データに対して所定の復号処理を施す復号工程と、上記復号工程にて復号されて得られた係数データに対してウェーブレット逆変換処理を施し、上記可逆差分画像データを生成するウェーブレット逆変換工程とを有することを特徴とする請求項46記載の復号方法。

【請求項51】 上記復号工程は、上記可逆符号化工程にて行われる算術符号化に対応する算術復号を行う算術復号工程と、上記可逆符号化工程にて行われるビットプレーン毎の符号化パスの生成に対応して復号された係数値に基づいてビットプレーンに再構成するビットプレーン復号工程とを有することを特徴とする請求項50記載の復号方法。

【請求項52】 上記算術復号工程では、上記可逆符号化工程にて行われる学習型の2値算術符号化であるMQ符号化に対応するMQ復号が行われ、上記ビットプレーン復号工程では、上記可逆符号化工程にて行われるエントロピー符号化としてのEBCOTに対応するエントロピー復号が行われることを特徴とする請求項51記載の復号方法。

【請求項53】 原画像データに対して所定の圧縮率で

ウェーブレット変換処理をとともう非可逆符号化処理を施す非可逆符号化手段と、上記非可逆符号化手段によって符号化されて得られた非可逆符号化コードストリームに対して非可逆復号処理を施し、第1の非可逆復号画像データを復元する第1の非可逆復号手段と、上記原画像データと上記第1の非可逆復号手段によって復号されて得られた上記第1の非可逆復号画像データとの差分をとる差分手段と、上記差分手段によって差分されて得られた差分画像データに対して所定の圧縮率でウェーブレット変換処理をとともう可逆符号化処理を施す可逆符号化手段とを備え、上記非可逆符号化手段によって上記非可逆符号化コードストリームを外部に出力するとともに、上記可逆符号化手段によって符号化して得られた可逆符号化コードストリームを外部に出力する符号化装置によって圧縮符号化された符号化コードストリームを伸長して原画像データを復元するとともに、上記原画像データに対応する画像データの閲覧、及び閲覧された一連の画像データの中からの所望の編集対象の画像データの検索機能を有する編集装置であって、

上記非可逆符号化コードストリームの全て又は一部に対して非可逆復号処理を施す第2の非可逆復号手段と、上記可逆符号化コードストリームに対して可逆復号処理を施す可逆復号手段と、

上記第2の非可逆復号手段によって上記非可逆符号化コードストリームの全て又は一部が復号されて得られた第2の非可逆復号画像データを閲覧させ、上記編集対象の画像データを検索する画像閲覧及び検索手段と、上記第2の非可逆復号手段によって上記非可逆符号化コードストリームの全てが復号されて得られた第3の非可逆復号画像データと、上記可逆復号手段によって復号されて得られた可逆差分画像データのうち、上記画像閲覧及び検索手段による検索の結果、上記編集対象の画像データとして選択された画像データに対応する可逆差分画像データとを加算する加算手段と、上記加算手段によって加算されて得られた可逆復号画像データを所定の記録媒体に記録する記録手段とを備えることを特徴とする編集装置。

【請求項54】 上記第2の非可逆復号手段は、上記非可逆符号化コードストリームの一部として、上記符号化装置による圧縮符号化におけるウェーブレット変換処理の過程で生成された空間解像度の低域成分に相当する部分を復号することを特徴とする請求項53記載の編集装置。

【請求項55】 上記第2の非可逆復号手段は、上記非可逆符号化コードストリームの一部として、上記符号化装置による圧縮符号化におけるビットプレーン生成処理の過程で生成された上位ビットプレーンに相当する部分を復号することを特徴とする請求項53記載の編集装置。

【請求項56】 上記第2の非可逆復号手段は、

パケット化された上記非可逆符号化コードストリームをアンパケット化して解説するパケット解説手段と、  
上記パケット解説手段によって解説されて抽出された算術符号データに対して所定の復号処理を施す復号手段と、

上記復号手段によって復号されて得られた係数データを逆量子化する逆量子化手段と、  
上記逆量子化手段によって逆量子化されて得られたウェーブレット変換係数データに対してウェーブレット逆変換処理を施し、上記第2の非可逆復号画像データ及び上記第3の非可逆復号画像データを生成するウェーブレット逆変換手段とを有することを特徴とする請求項53記載の編集装置。

【請求項57】 上記復号手段は、  
上記非可逆符号化手段によって行われる算術符号化に対応する算術復号を行う算術復号手段と、  
上記非可逆符号化手段によって行われるビットプレーン毎の符号化パスの生成に対応して復号された係数値に基づいてビットプレーンに再構成するビットプレーン復号手段とを有することを特徴とする請求項56記載の編集装置。

【請求項58】 上記算術復号手段は、上記非可逆符号化手段によって行われる学習型の2値算術符号化であるMQ符号化に対応するMQ復号を行い、  
上記ビットプレーン復号手段は、上記非可逆符号化手段によって行われるエントロピー符号化としてのEBCOTに対応するエントロピー復号を行うことを特徴とする請求項57記載の編集装置。

【請求項59】 上記可逆復号手段は、  
パケット化された上記可逆符号化コードストリームをアンパケット化して解説するパケット解説手段と、  
上記パケット解説手段によって解説されて抽出された算術符号データに対して所定の復号処理を施す復号手段と、  
上記復号手段によって復号されて得られた係数データに対してウェーブレット逆変換処理を施し、上記可逆差分画像データを生成するウェーブレット逆変換手段とを有することを特徴とする請求項53記載の編集装置。

【請求項60】 上記復号手段は、  
上記可逆符号化手段によって行われる算術符号化に対応する算術復号を行う算術復号手段と、  
上記可逆符号化手段によって行われるビットプレーン毎の符号化パスの生成に対応して復号された係数値に基づいてビットプレーンに再構成するビットプレーン復号手段とを有することを特徴とする請求項59記載の編集装置。

【請求項61】 上記算術復号手段は、上記可逆符号化手段によって行われる学習型の2値算術符号化であるMQ符号化に対応するMQ復号を行い、  
上記ビットプレーン復号手段は、上記可逆符号化手段に

よって行われるエントロピー符号化としてのEBCOTに対応するエントロピー復号を行うことを特徴とする請求項60記載の編集装置。

【請求項62】 上記第2の非可逆復号手段及び上記可逆復号手段は、共有化されて構成されることを特徴とする請求項53記載の編集装置。

【請求項63】 原画像データに対して所定の圧縮率でウェーブレット変換処理をともなう非可逆符号化処理を施す非可逆符号化工程と、上記非可逆符号化工程にて符号化されて得られた非可逆符号化コードストリームに対して非可逆復号処理を施し、第1の非可逆復号画像データを復元する第1の非可逆復号工程と、上記原画像データと上記第1の非可逆復号工程にて復号されて得られた上記第1の非可逆復号画像データとの差分をとる差分工程と、上記差分工程にて差分されて得られた差分画像データに対して所定の圧縮率でウェーブレット変換処理をともなう可逆符号化処理を施す可逆符号化工程とを備え、上記非可逆符号化工程にて上記非可逆符号化コードストリームが外部に出力されるとともに、上記可逆符号化工程にて符号化して得られた可逆符号化コードストリームが外部に出力される符号化方法にて圧縮符号化された符号化コードストリームを伸長して原画像データを復元するとともに、上記原画像データに対応する画像データの閲覧、及び閲覧された一連の画像データの中からの所望の編集対象の画像データの検索機能を有する編集方法であって、

上記非可逆符号化コードストリームの全て又は一部に対して非可逆復号処理を施す第2の非可逆復号工程と、  
上記可逆符号化コードストリームに対して可逆復号処理を施す可逆復号工程と、

上記第2の非可逆復号工程にて上記非可逆符号化コードストリームの全て又は一部が復号されて得られた第2の非可逆復号画像データを閲覧させ、上記編集対象の画像データを検索する画像閲覧及び検索工程と、

上記第2の非可逆復号工程にて上記非可逆符号化コードストリームの全てが復号されて得られた第3の非可逆復号画像データと、上記可逆復号工程にて復号されて得られた可逆差分画像データのうち、上記画像閲覧及び検索工程における検索の結果、上記編集対象の画像データとして選択された画像データに対応する可逆差分画像データとを加算する加算工程と、

上記加算工程にて加算されて得られた可逆復号画像データを所定の記録媒体に記録する記録工程とを備えることを特徴とする編集方法。

【請求項64】 上記第2の非可逆復号工程では、上記非可逆符号化コードストリームの一部として、上記符号化方法による圧縮符号化におけるウェーブレット変換処理の過程で生成された空間解像度の低域成分に相当する部分が復号されることを特徴とする請求項63記載の編集方法。



【請求項65】 上記第2の非可逆復号工程では、上記非可逆符号化コードストリームの一部として、上記符号化方法による圧縮符号化におけるビットプレーン生成処理の過程で生成された上位ビットプレーンに相当する部分が復号されることを特徴とする請求項63記載の編集方法。

【請求項66】 上記第2の非可逆復号工程は、パケット化された上記非可逆符号化コードストリームをアンパケット化して解読するパケット解読工程と、上記パケット解読工程にて解読されて抽出された算術符号データに対して所定の復号処理を施す復号工程と、上記復号工程にて復号されて得られた係数データを逆量子化する逆量子化工程と、上記逆量子化工程にて逆量子化されて得られたウェーブレット変換係数データに対してウェーブレット逆変換処理を施し、上記第2の非可逆復号画像データ及び上記第3の非可逆復号画像データを生成するウェーブレット逆変換工程とを有することを特徴とする請求項63記載の編集方法。

【請求項67】 上記復号工程は、上記非可逆符号化工程にて行われる算術符号化に対応する算術復号を行う算術復号工程と、上記非可逆符号化工程にて行われるビットプレーン毎の符号化パスの生成に対応して復号された係数値に基づいてビットプレーンに再構成するビットプレーン復号工程とを有することを特徴とする請求項66記載の編集方法。

【請求項68】 上記算術復号工程では、上記非可逆符号化工程にて行われる学習型の2値算術符号化であるMQ符号化に対応するMQ復号が行われ、上記ビットプレーン復号工程では、上記非可逆符号化工程にて行われるエントロピー符号化としてのEBCOTに対応するエントロピー復号が行われることを特徴とする請求項67記載の編集方法。

【請求項69】 上記可逆復号工程は、パケット化された上記可逆符号化コードストリームをアンパケット化して解読するパケット解読工程と、上記パケット解読工程にて解読されて抽出された算術符号データに対して所定の復号処理を施す復号工程と、上記復号工程にて復号されて得られた係数データに対してウェーブレット逆変換処理を施し、上記可逆差分画像データを生成するウェーブレット逆変換工程とを有することを特徴とする請求項63記載の編集方法。

【請求項70】 上記復号工程は、上記可逆符号化工程にて行われる算術符号化に対応する算術復号を行う算術復号工程と、上記可逆符号化工程にて行われるビットプレーン毎の符号化パスの生成に対応して復号された係数値に基づいてビットプレーンに再構成するビットプレーン復号工程とを有することを特徴とする請求項69記載の編集方法。

【請求項71】 上記算術復号工程では、上記可逆符号化工程にて行われる学習型の2値算術符号化であるMQ符号化に対応するMQ復号が行われ、

上記ビットプレーン復号工程では、上記可逆符号化工程にて行われるエントロピー符号化としてのEBCOTに対応するエントロピー復号が行われることを特徴とする請求項70記載の編集方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像データを圧縮符号化する符号化装置及び符号化方法、圧縮符号化された符号化コードストリームを伸長して画像データを復元する復号装置及び復号方法、並びに圧縮符号化された符号化コードストリームを伸長して画像データを復元するとともに、画像データの閲覧及び編集対象の画像データの検索機能を有する編集装置及び編集方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の代表的な画像圧縮方式として、ISO (International Organization for Standardization) によって標準化されたJPEG (Joint Photographic Experts Group) 符号化方式がある。このJPEG符号化方式は、その変換方式にDCT (Discrete Cosine Transform; 離散コサイン変換) を用い、比較的高いビットが割り当てられる場合には、良好な符号化及び復号特性を実現することができる。

【0003】一方、静止画像の圧縮方式であるJPEG符号化方式とともに、いわゆるMotion JPEG符号化方式やDV (Digital Video) 符号化方式といった静止画像の連続型の動画画像符号化技術が広く普及している。Motion JPEG符号化方式は、JPEG符号化方式を動画画像に適用可能とすることを目的として開発されたものであり、ディジタルカメラによるムービー記録、監視用画像システム、及びビデオライブ配信等に広く利用されている。一方、DV符号化方式は、主に家庭用のディジタルビデオカメラの記録に広く利用されている。

【0004】これらの動画画像符号化技術は、動画画像符号化規格として広く知られているMPEG (Moving Picture Experts Group) 符号化方式のような動き補償予測という技術を用いておらず、全ての符号化処理単位であるピクチャ単位に独立して符号化を完結していることに特徴を有する。そのため、これらの動画画像符号化技術は、圧縮率の点ではMPEG符号化方式に劣るものの、画像の編集、スロー再生、逆転再生、及びサーチといったディジタルビデオを用いるにあたって不可欠である各種機能を容易に実現することができるという利点を有する。このような利点から、上述したDV符号化方式は、家庭用及びプロフェッショナル用のVTR (Video Tape Recorder) に採用されている。

【0005】さて、JPEG符号化方式をはじめとする

上述した画像圧縮方式においては、変換方式にDCTを用いているが、ある程度符号化ビット数を少なくした場合には、符号化及び復号画像は、DCT特有のブロックノイズ (block noise) やモスキートノイズ (mosquito noise) が顕著に現れ、主観的に劣化が目立つものになる。

【0006】そこで、このようなDCTをベースとした方式に代わり、最近では、フィルタバンクと呼ばれるハイパス・フィルタとローパス・フィルタとを組み合わせたフィルタによって、画像信号を複数の帯域に分割し、それらの帯域毎に符号化を行う方式に関する研究が盛んに行われている。このような方式の中でも、ウェーブレット (wavelet) 符号化は、DCTとは異なり、高圧縮時にブロックノイズやモスキートノイズが顕著になるという欠点がないことから、DCTに代わる新たな技術として有力視されている。

【0007】このようなウェーブレット変換をベースとした符号化方式の効率向上のための検討が、各研究機関で盛んに行われており、2001年1月にISOにより、画像圧縮の基本である変換方式としてウェーブレット変換を採用するJPEG-2000符号化方式が規格化された。JPEG-2000符号化方式は、JPEG符号化方式の次世代規格であり、現在のJPEG符号化方式の利用分野は勿論のこと、それ以外の新たな市場を開拓することが期待されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述したMotion JPEG符号化方式やDV符号化方式といった既存の符号化方式を用いた画像圧縮装置やこれらの符号化方式によって圧縮符号化されて所定の記録媒体に記録された符号化コードストリームを伸長して画像データを復元する編集装置は実在するものの、新しい規格であるJPEG-2000符号化方式を動画画像に適用したMotion JPEG-2000符号化方式を用いた装置は存在していない。

【0009】特に、動画画像を圧縮符号化して得られた符号化コードストリームを伸長して復元した画像データを利用する際には、復元した画像データを用いた各種編集や閲覧機能に関する操作性が良好であることが望ましい。また、動画画像を圧縮符号化して得られた符号化コードストリームを伸長して復元した画像データを利用する際には、符号化コードストリームを記憶しておくメモリやハードディスク等の記録媒体の使用容量を節減できることが望ましい。さらに、Motion JPEG-2000符号化方式を用いて動画画像を圧縮符号化する際には、正確なビットレート制御のために行うJPEG-2000符号化方式の特徴であるレイヤ化を圧縮側で行う必要をなくし、圧縮側での制約条件をできる限り回避することが望ましい。さらにまた、圧縮符号化された符号化コードストリームを伸長して所定の解像度又は所定の

画質の画像を復元する際には、通常、対応する符号化コードストリームを抽出する処理が必要とされるが、処理量を軽減するためには、これらの処理を不要とするのが望ましい。

【0010】本発明は、このような実情に鑑みてなされたものであり、処理量を軽減して記録媒体の使用容量も節減することができ、操作性のよい編集及び閲覧機能を提供することができる符号化装置及び符号化方法、復号装置及び復号方法、並びに編集装置及び編集方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上述した目的を達成する本発明にかかる符号化装置は、原画像データを圧縮符号化する符号化装置であって、原画像データに対して所定の圧縮率でウェーブレット変換処理をとまう非可逆符号化処理を施す非可逆符号化手段と、この非可逆符号化手段によって符号化されて得られた非可逆符号化コードストリームに対して非可逆復号処理を施し、非可逆復号画像データを復元する非可逆復号手段と、原画像データと非可逆復号手段によって復号されて得られた非可逆復号画像データとの差分をとる差分手段と、この差分手段によって差分されて得られた差分画像データに対して所定の圧縮率でウェーブレット変換処理をとまう可逆符号化処理を施す可逆符号化手段とを備え、非可逆符号化手段は、非可逆符号化コードストリームを外部に出力し、可逆符号化手段は、符号化して得られた可逆符号化コードストリームを外部に出力することを特徴としている。

【0012】このような本発明にかかる符号化装置は、非可逆符号化手段によって原画像データに対して非可逆符号化処理を施して得られた非可逆符号化コードストリームを出力するとともに、可逆符号化手段によって原画像データに対する非可逆復号画像データの差分画像データに対して可逆符号化処理を施して得られた可逆符号化コードストリームを出力する。

【0013】また、この本発明にかかる符号化装置において、非可逆符号化手段及び可逆符号化手段は、共有化されて構成されることを特徴としている。

【0014】すなわち、この本発明にかかる符号化装置は、非可逆符号化手段と可逆符号化手段とにおける各部のうち、共通する部分を共有化し、非可逆符号化処理と可逆符号化処理とに応じて、内部でのデータの経路を切り替える。

【0015】また、上述した目的を達成する本発明にかかる符号化方法は、原画像データを圧縮符号化する符号化方法であって、原画像データに対して所定の圧縮率でウェーブレット変換処理をとまう非可逆符号化処理を施す非可逆符号化工程と、この非可逆符号化工程にて符号化されて得られた非可逆符号化コードストリームに対して非可逆復号処理を施し、非可逆復号画像データを復

元する非可逆復号工程と、原画像データと非可逆復号工程にて復号されて得られた非可逆復号画像データとの差分をとる差分工程と、この差分工程にて差分されて得られた差分画像データに対して所定の圧縮率でウェーブレット変換処理をともなう可逆符号化処理を施す可逆符号化工程とを備え、非可逆符号化工程では、非可逆符号化コードストリームが外部に出力され、可逆符号化工程では、符号化して得られた可逆符号化コードストリームが外部に出力されることを特徴としている。

【0016】このような本発明にかかる符号化方法は、原画像データに対して非可逆符号化処理を施して得られた非可逆符号化コードストリームを出力するとともに、原画像データに対する非可逆復号画像データの差分画像データに対して可逆符号化処理を施して得られた可逆符号化コードストリームを出力する。

【0017】さらに、上述した目的を達成する本発明にかかる復号装置は、原画像データに対して所定の圧縮率でウェーブレット変換処理をともなう非可逆符号化処理を施す非可逆符号化手段と、この非可逆符号化手段によって符号化されて得られた非可逆符号化コードストリームに対して非可逆復号処理を施し、第1の非可逆復号画像データを復元する第1の非可逆復号手段と、原画像データと第1の非可逆復号手段によって復号されて得られた第1の非可逆復号画像データとの差分をとる差分手段と、この差分手段によって差分されて得られた差分画像データに対して所定の圧縮率でウェーブレット変換処理をともなう可逆符号化処理を施す可逆符号化手段とを備え、非可逆符号化手段によって非可逆符号化コードストリームを外部に出力するとともに、可逆符号化手段によって符号化して得られた可逆符号化コードストリームを外部に出力する符号化装置によって圧縮符号化された符号化コードストリームを伸長して原画像データを復元する復号装置であって、非可逆符号化コードストリームに対して非可逆復号処理を施す第2の非可逆復号手段と、可逆符号化コードストリームに対して可逆復号処理を施す可逆復号手段と、第2の非可逆復号手段によって復号されて得られた第2の非可逆復号画像データと可逆復号手段によって復号されて得られた可逆差分画像データとを加算する加算手段とを備え、第2の非可逆復号手段は、第2の非可逆復号画像データを外部に出力し、加算手段は、加算して得られた可逆復号画像データを外部に出力することを特徴としている。

【0018】このような本発明にかかる復号装置は、非可逆符号化コードストリーム及び可逆符号化コードストリームを入力し、第2の非可逆復号手段によって非可逆符号化コードストリームに対して非可逆復号処理を施して得られた第2の非可逆復号画像データを出力するとともに、可逆復号手段によって可逆符号化コードストリームに対して可逆復号処理を施して得られた可逆差分画像データと第2の非可逆復号画像データとを加算して得

られた可逆復号画像データを出力する。

【0019】また、この本発明にかかる復号装置において、第2の非可逆復号手段及び可逆復号手段は、共有化されて構成されることを特徴としている。

【0020】すなわち、この本発明にかかる復号装置は、第2の非可逆復号手段と可逆復号手段とにおける各部のうち、共通する部分を共有化し、非可逆復号処理と可逆復号処理とに応じて、内部でのデータの経路を切り替える。

【0021】さらにまた、上述した目的を達成する本発明にかかる復号方法は、原画像データに対して所定の圧縮率でウェーブレット変換処理をともなう非可逆符号化処理を施す非可逆符号化工程と、この非可逆符号化工程にて符号化されて得られた非可逆符号化コードストリームに対して非可逆復号処理を施し、第1の非可逆復号画像データを復元する第1の非可逆復号工程と、原画像データと第1の非可逆復号工程にて復号されて得られた第1の非可逆復号画像データとの差分をとる差分工程と、この差分工程にて差分されて得られた差分画像データに対して所定の圧縮率でウェーブレット変換処理をともなう可逆符号化処理を施す可逆符号化工程とを備え、非可逆符号化工程にて非可逆符号化コードストリームが外部に出力されるとともに、可逆符号化工程にて符号化して得られた可逆符号化コードストリームが外部に出力される符号化方法にて圧縮符号化された符号化コードストリームを伸長して原画像データを復元する復号方法であって、非可逆符号化コードストリームに対して非可逆復号処理を施す第2の非可逆復号工程と、可逆符号化コードストリームに対して可逆復号処理を施す可逆復号工程と、第2の非可逆復号工程にて復号されて得られた第2の非可逆復号画像データと可逆復号工程にて復号されて得られた可逆差分画像データとを加算する加算工程とを備え、第2の非可逆復号工程では、第2の非可逆復号画像データが外部に出力され、加算工程では、加算して得られた可逆復号画像データが外部に出力されることを特徴としている。

【0022】このような本発明にかかる復号方法は、非可逆符号化コードストリーム及び可逆符号化コードストリームを入力し、非可逆符号化コードストリームに対して非可逆復号処理を施して得られた第2の非可逆復号画像データを出力するとともに、可逆符号化コードストリームに対して可逆復号処理を施して得られた可逆差分画像データと第2の非可逆復号画像データとを加算して得られた可逆復号画像データを出力する。

【0023】また、上述した目的を達成する本発明にかかる編集装置は、原画像データに対して所定の圧縮率でウェーブレット変換処理をともなう非可逆符号化処理を施す非可逆符号化手段と、この非可逆符号化手段によって符号化されて得られた非可逆符号化コードストリームに対して非可逆復号処理を施し、第1の非可逆復号画像

データを復元する第1の非可逆復号手段と、原画像データと第1の非可逆復号手段によって復号されて得られた第1の非可逆復号画像データとの差分をとる差分手段と、この差分手段によって差分されて得られた差分画像データに対して所定の圧縮率でウェーブレット変換処理をともなう可逆符号化処理を施す可逆符号化手段とを備え、非可逆符号化手段によって非可逆符号化コードストリームを外部に出力するとともに、可逆符号化手段によって符号化して得られた可逆符号化コードストリームを外部に出力する符号化装置によって圧縮符号化された符号化コードストリームを伸長して原画像データを復元するとともに、原画像データに対応する画像データの閲覧、及び閲覧された一連の画像データの中からの所望の編集対象の画像データの検索機能を有する編集装置であって、非可逆符号化コードストリームの全て又は一部に対して非可逆復号処理を施す第2の非可逆復号手段と、可逆符号化コードストリームに対して可逆復号処理を施す可逆復号手段と、第2の非可逆復号手段によって非可逆符号化コードストリームの全て又は一部が復号されて得られた第2の非可逆復号画像データを閲覧させ、編集対象の画像データを検索する画像閲覧及び検索手段と、第2の非可逆復号手段によって非可逆符号化コードストリームの全てが復号されて得られた第3の非可逆復号画像データと、可逆復号手段によって復号されて得られた可逆差分画像データのうち、画像閲覧及び検索手段による検索の結果、編集対象の画像データとして選択された画像データに対応する可逆差分画像データとを加算する加算手段と、この加算手段によって加算されて得られた可逆復号画像データを所定の記録媒体に記録する記録手段とを備えることを特徴としている。

【0024】このような本発明にかかる編集装置は、非可逆符号化コードストリーム及び可逆符号化コードストリームを入力し、第2の非可逆復号手段によって非可逆符号化コードストリームの全て又は一部に対して非可逆復号処理を施して得られた第2の非可逆復号画像データを画像閲覧及び検索手段に供給し、この画像閲覧及び検索手段によって第2の非可逆復号画像データを閲覧させて編集対象の画像データを検索し、可逆復号手段によって可逆符号化コードストリームに対して可逆復号処理を施して得られた可逆差分画像データのうち、検索の結果、編集対象の画像データとして選択された画像データに対応する可逆差分画像データと、第2の非可逆復号手段によって非可逆符号化コードストリームの全てに対して非可逆復号処理を施して得られた第3の非可逆復号画像データとを加算して得られた可逆復号画像データを記録手段によって記録媒体に記録する。

【0025】また、この本発明にかかる編集装置において、第2の非可逆復号手段は、非可逆符号化コードストリームの一部として、符号化装置による圧縮符号化におけるウェーブレット変換処理の過程で生成された空間解

像度の低域成分に相当する部分を復号することを特徴としている。

【0026】さらに、この本発明にかかる編集装置において、第2の非可逆復号手段は、非可逆符号化コードストリームの一部として、符号化装置による圧縮符号化におけるビットプレーン生成処理の過程で生成された上位ビットプレーンに相当する部分を復号することを特徴としている。

【0027】このような本発明にかかる編集装置は、第2の非可逆復号画像データを閲覧させるべく、第2の非可逆復号手段によって非可逆符号化コードストリームの一部を復号する際に、符号化装置による圧縮符号化におけるウェーブレット変換処理の過程で生成された空間解像度の低域成分に相当する部分、又は符号化装置による圧縮符号化におけるビットプレーン生成処理の過程で生成された上位ビットプレーンに相当する部分を復号する。

【0028】さらにまた、この本発明にかかる編集装置において、第2の非可逆復号手段及び可逆復号手段は、共有化されて構成されることを特徴としている。

【0029】すなわち、この本発明にかかる編集装置は、第2の非可逆復号手段と可逆復号手段とにおける各部のうち、共通する部分を共有化し、非可逆復号処理と可逆復号処理とに応じて、内部でのデータの経路を切り替える。

【0030】さらに、上述した目的を達成する本発明にかかる編集方法は、原画像データに対して所定の圧縮率でウェーブレット変換処理をともなう非可逆符号化処理を施す非可逆符号化工程と、この非可逆符号化工程にて符号化されて得られた非可逆符号化コードストリームに対して非可逆復号処理を施し、第1の非可逆復号画像データを復元する第1の非可逆復号工程と、原画像データと第1の非可逆復号工程にて復号されて得られた第1の非可逆復号画像データとの差分をとる差分工程と、この差分工程にて差分されて得られた差分画像データに対して所定の圧縮率でウェーブレット変換処理をともなう可逆符号化処理を施す可逆符号化工程とを備え、非可逆符号化工程にて非可逆符号化コードストリームが外部に出力されるとともに、可逆符号化工程にて符号化して得られた可逆符号化コードストリームが外部に出力される符号化方法にて圧縮符号化された符号化コードストリームを伸長して原画像データを復元するとともに、原画像データに対応する画像データの閲覧、及び閲覧された一連の画像データの中からの所望の編集対象の画像データの検索機能を有する編集方法であって、非可逆符号化コードストリームの全て又は一部に対して非可逆復号処理を施す第2の非可逆復号工程と、可逆符号化コードストリームに対して可逆復号処理を施す可逆復号工程と、第2の非可逆復号工程にて非可逆符号化コードストリームの全て又は一部が復号されて得られた第2の非可逆復号画

像データを閲覧させ、編集対象の画像データを検索する画像閲覧及び検索工程と、第2の非可逆復号工程にて非可逆符号化コードストリームの全てが復号されて得られた第3の非可逆復号画像データと、可逆復号工程にて復号されて得られた可逆差分画像データのうち、画像閲覧及び検索工程における検索の結果、編集対象の画像データとして選択された画像データに対応する可逆差分画像データとを加算する加算工程と、この加算工程にて加算されて得られた可逆復号画像データを所定の記録媒体に記録する記録工程とを備えることを特徴としている。

【0031】このような本発明にかかる編集方法は、非可逆符号化コードストリーム及び可逆符号化コードストリームを入力し、非可逆符号化コードストリームの全て又は一部に対して非可逆復号処理を施して得られた第2の非可逆復号画像データを閲覧させて編集対象の画像データを検索し、可逆符号化コードストリームに対して可逆復号処理を施して得られた可逆差分画像データのうち、検索の結果、編集対象の画像データとして選択された画像データに対応する可逆差分画像データと、非可逆符号化コードストリームの全てに対して非可逆復号処理を施して得られた第3の非可逆復号画像データとを加算して得られた可逆復号画像データを記録媒体に記録する。

【0032】また、この本発明にかかる編集方法において、第2の非可逆復号工程では、非可逆符号化コードストリームの一部として、符号化方法による圧縮符号化におけるウェーブレット変換処理の過程で生成された空間解像度の低域成分に相当する部分が復号されることを特徴としている。

【0033】さらに、この本発明にかかる編集方法において、第2の非可逆復号工程では、非可逆符号化コードストリームの一部として、符号化方法による圧縮符号化におけるビットプレーン生成処理の過程で生成された上位ビットプレーンに相当する部分が復号されることを特徴としている。

【0034】このような本発明にかかる編集方法は、第2の非可逆復号画像データを閲覧させるべく、非可逆符号化コードストリームの一部を復号する際に、符号化方法による圧縮符号化におけるウェーブレット変換処理の過程で生成された空間解像度の低域成分に相当する部分、又は符号化方法による圧縮符号化におけるビットプレーン生成処理の過程で生成された上位ビットプレーンに相当する部分を復号する。

【0035】

【発明の実施の形態】以下、本発明を適用した具体的な実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0036】この実施の形態は、画像データを圧縮符号化する符号化装置及び圧縮符号化された符号化コードストリームを伸長して画像データを復元する復号装置を備

える圧縮符号化・復号システムである。

【0037】この圧縮符号化・復号システムは、符号化装置によってMotion JPEG (Joint Photographic Experts Group) - 2000符号化方式を用いて画像データを圧縮し、復号装置によって符号化コードストリームを伸長して画像データを復元するものであって、特に、可逆符号化を行うことによって欠損なく画像データを所定の記録媒体に記録したり所定の伝送媒体を介して伝送したりする用途に適用して好適なものである。具体的には、圧縮符号化・復号システムにおいて、符号化装置は、画像データを非可逆符号化して得られた符号化コードストリームとともに、画像データとこの符号化コードストリームを非可逆復号して得られた画像データとの差分データを可逆符号化して得られた符号化コードストリームを出力するものである。また、圧縮符号化・復号システムにおいて、復号装置は、この符号化装置によって圧縮符号化されて得られた符号化コードストリームを伸長し、圧縮符号化による欠損なしに画像データを復元するものである。

【0038】また、この実施の形態は、このような復号装置を、画像データの閲覧及び検索機能を有する編集装置に適用した例についてもあわせて説明するものとする。

【0039】まず、圧縮符号化・復号システムにおける符号化装置について説明する。

【0040】図1に示すように、符号化装置10は、JPEG-2000符号化方式を用いた非可逆符号化を行う非可逆符号化部11と、この非可逆符号化に対応する非可逆復号を行う非可逆復号部12と、入力された2つのデータの差分をとる差分器13と、JPEG-2000符号化方式を用いた可逆符号化を行う可逆符号化部14とを備える。

【0041】非可逆符号化部11は、入力された原画像データD1に対してJPEG-2000符号化方式を用いた非可逆符号化処理を施し、この原画像データD1を例えば1/50乃至1/100程度といった所定のビットレート又は圧縮率に圧縮符号化する。非可逆符号化部11は、圧縮符号化して得られた非可逆符号化コードストリームD2をそのまま外部に出力するとともに、非可逆符号化コードストリームD3を非可逆復号部12に供給する。なお、非可逆符号化コードストリームD2と非可逆符号化コードストリームD3とは、互いに同一のものである。

【0042】非可逆復号部12は、非可逆符号化部11から供給された非可逆符号化コードストリームD2に対して非可逆復号処理を施し、非可逆復号画像データD4を復元する。非可逆復号部12は、復号して得られた非可逆復号画像データD4を差分器13に供給する。

【0043】差分器13は、原画像データD1と非可逆復号部12から供給された非可逆復号画像データD4と

の差分をとる。差分器 1 3 は、差分して得られた差分画像データ D 5 を可逆符号化部 1 4 に供給する。なお、差分画像データ D 5 は、非可逆復号画像データ D 4 が原画像データ D 1 とどの程度差異があるかを示すものである。一般的に、非可逆符号化部 1 1 における圧縮率が高いほど、非可逆復号画像データ D 4 の劣化が大きくなることから、非可逆符号化部 1 1 における圧縮率が高いほど、差分画像データ D 5 の値も大きくなる。

【0044】可逆符号化部 1 4 は、差分器 1 3 から供給された差分画像データ D 5 に対して J P E G - 2 0 0 0 符号化方式を用いた可逆符号化処理を施し、この差分画像データ D 5 を例えば  $1/2$  乃至  $1/3$  程度といった所定のビットレート又は圧縮率に圧縮符号化する。可逆符号化部 1 4 は、圧縮符号化して得られた可逆符号化コードストリーム D 6 をそのまま外部に出力する。

【0045】このような符号化装置 1 0 は、原画像データ D 1 に対して非可逆符号化処理を施して得られた非可逆符号化コードストリーム D 2 を出力するとともに、原画像データ D 1 に対する非可逆復号画像データ D 4 の差分画像データ D 5 に対して可逆符号化処理を施して得られた可逆符号化コードストリーム D 6 を出力する。これらの非可逆符号化コードストリーム D 2 及び可逆符号化コードストリーム D 6 は、それぞれ、後述する復号装置に入力され、復号される。

【0046】ここで、非可逆符号化部 1 1、非可逆復号部 1 2、及び可逆符号化部 1 4 の構成について順次詳述する。なお、非可逆符号化部 1 1 及び可逆符号化部 1 4 は、それぞれ、非可逆符号化及び可逆符号化を行う異なる処理を行うものであるが、符号化装置 1 0 においては、これらの非可逆符号化部 1 1 及び可逆符号化部 1 4 が、共有化されて構成される。これについては後述する。

【0047】非可逆符号化部 1 1 は、図 2 に示すように、原画像データ D 1 に対してウェーブレット変換 (wavelet transform) 処理を施すウェーブレット変換部 2 1 と、このウェーブレット変換部 2 1 によってウェーブレット変換されて得られたウェーブレット変換係数データ D 1 1 を量子化する量子化部 2 2 と、この量子化部 2 2 によって量子化されて得られた量子化係数データ D 1 2 に対して所定の符号化処理を施す符号化部 2 3 と、この符号化部 2 3 によって生成された算術符号データ D 1 3 に基づいて符号量を制御するレート制御部 2 4 と、ヘッダデータ D 1 5 を生成するヘッダ生成部 2 5 と、パケット (packet) 本体に相当するデータ D 1 6 を生成するパケットデータ生成部 2 6 と、ヘッダ生成部 2 5 によって生成されたヘッダデータ D 1 5 とパケットデータ生成部 2 6 によって生成されたデータ D 1 6 とを用いてパケットデータを生成するパケット生成部 2 7 とを有する。

【0048】ウェーブレット変換部 2 1 は、原画像データ D 1 に対してウェーブレット変換処理を施す。こ

で、ウェーブレット変換は、通常、ローパス・フィルタとハイパス・フィルタとから構成されるフィルタバンクによって実現される。そのため、デジタルフィルタは、通常、複数タップ長のインパルス応答、すなわち、フィルタ係数を有していることから、非可逆符号化部 1 1 は、フィルタリングが行えるだけの原画像データ D 1 を図示しないバッファによって予めバッファリングしておく必要がある。ウェーブレット変換部 2 1 は、フィルタリングに必要な最低限の原画像データ D 1 を入力すると、この原画像データ D 1 に対して垂直方向及び/又は水平方向にウェーブレット変換を行うフィルタリング処理を施し、ウェーブレット変換係数データ D 1 1 を生成する。なお、ウェーブレット変換部 2 1 は、通常、例えば図 3 に示すように、ウェーブレット変換処理を施して得られた縦 ( $Y\_SIZE/2$ )  $\times$  横 ( $X\_SIZE/2$ ) からなる 4 つのウェーブレット変換係数領域 L L, H L, L H, H H に属するウェーブレット変換係数データのうち、最も低域の成分であるウェーブレット変換係数領域 L L について、再帰的にフィルタリング処理を施し、さらに縦 ( $Y\_SIZE/4$ )  $\times$  横 ( $X\_SIZE/4$ ) からなる 4 つのウェーブレット変換係数領域 L L L, L L H L, L L L H, L L H H に属するウェーブレット変換係数データを求めるが、これは、通常、画像データのエネルギーの多くが低域成分に集中していることに起因するものである。図 3 に示す例の場合には、ウェーブレット変換の分割レベル数は  $2^2$  であり、この結果、7 つのサブバンドが生成される。ウェーブレット変換部 2 1 は、このようにして生成したウェーブレット変換係数データ D 1 1 を量子化部 2 2 に供給する。

【0049】量子化部 2 2 は、ウェーブレット変換部 2 1 から供給されたウェーブレット変換係数データ D 1 1 を量子化する。量子化部 2 2 としては、サブバンドのウェーブレット変換係数データ D 1 1 をスカラ値の量子化ステップサイズで除算するスカラ量子化を行うものが一般的である。量子化部 2 2 は、量子化して得られた量子化係数データ D 1 2 を符号化部 2 3 における後述するビットプレーン符号化パス生成部 2 8 に供給する。

【0050】符号化部 2 3 は、量子化係数データ D 1 2 を最上位ビットから最下位ビットまでのビットプレーンに展開してビットプレーン毎に符号化パスを生成するビットプレーン符号化パス生成部 2 8 と、このビットプレーン符号化パス生成部 2 8 によって生成されたビットプレーンと符号化パスとを用いて符号化パス内で算術符号化を行う算術符号化部 2 9 とを有し、量子化部 2 2 から供給された量子化係数データ D 1 2 に対して所定の符号化処理を施す。

【0051】例えば、符号化部 2 3 は、ビットプレーン符号化パス生成部 2 8 によって "ISO/IEC FDIS 15444-1, JPEG-2000 Part-1 FDIS, 18 August 2000" で定められた E B C O T (EmBedded Coding with Optimized Trunc

ation) と称されるエントロピー符号化を行う。以下では、符号化部23は、EBCOTを含む符号化を行うものとし、ここでは、EBCOTについて説明する。

【0052】まず、EBCOTの説明に先だて、ビットプレーンの概念について図4を用いて説明する。

【0053】図4(A)に示すように、縦4個×横4個の計16個の係数からなる量子化係数データD12を考える。この量子化係数データD12は、“+13”、“-6”及び“+3”の係数が存在し、他の係数は全て“0”であるものとする。これらの係数のうち、絶対値が最大のものは“13”であり、これを2進数表記すると、“1101”となる。同様に、“6”を2進数表記すると、“110”となり、“3”を2進数表記すると、“11”となる。したがって、最上位ビット (Most Significant Bit) から最下位ビット (Least Significant Bit) までのビット列をビット毎にスライスすると、図4(B)に示すように、4つのプレーンが生成される。これらの4つのプレーンが、量子化係数データD12を構成する各係数の絶対値のビットプレーンとなる。なお、各ビットプレーンの要素は、全て“0”又は“1”のいずれかの値をとることは自明である。また、量子化係数データD12を構成する各係数の正負識別用の符号を参照すると、“+13”及び“+3”が正値であり、“-6”のみが負値であり、その他の係数は“0”である。したがって、量子化係数データD12を構成する各係数の符号のビットプレーンは、図4(C)に示すようになる。

【0054】EBCOTは、所定のサイズのブロック毎にそのブロック内の係数の統計量を測定しながら符号化を行うものである。EBCOTは、量子化係数データD12をコード・ブロック (code-block) と称される所定のサイズのブロック単位にエントロピー符号化する。コード・ブロックは、図4(B)に示したように、最上位ビットから最下位ビット方向にビットプレーン毎に独立して符号化される。コード・ブロックの縦横のサイズは、“4”から“256”までの2のべき乗で表され、通常使用されるサイズとしては、縦32×横32、縦64×横64、縦128×横32等がある。ここで、ウェーブレット領域の係数値がnビットの符号付きの2進数で表されていて、ビット0からビットn-2までが、最下位ビットから最上位ビットまでのそれぞれのビットを表すものとする。なお、残りの1ビットは、符号である。コード・ブロックの符号化は、図4(B)に示したように、最上位ビット側のビットプレーンから順次、後に詳述する3種類の符号化パス、すなわち、シグニフィカンス・パス (Significance Pass)、リファインメント・パス (Refinement Pass) 及びクリーンアップ・パス (Cleanup Pass) によって行われる。

【0055】これらの3つの符号化パスが用いられる順序は、図5に示すようになる。まず、EBCOTにおいては、最上位ビット、すなわち、ビットプレーン(n-

2) がクリーンアップ・パスによって符号化され、順次最下位ビット側に向かって、各ビットプレーンの符号化がシグニフィカンス・パス、リファインメント・パス及びクリーンアップ・パスの順序で用いて行われる。すなわち、EBCOTにおいては、ビットプレーン(n-2)の符号化が行われると、ビットプレーン(n-3)がシグニフィカンス・パスによって符号化され、続いて、同じくビットプレーン(n-3)がリファインメント・パスによって符号化され、さらに、同じくビットプレーン(n-3)がクリーンアップ・パスによって符号化される。同様に、EBCOTにおいては、ビットプレーン(n-4)がシグニフィカンス・パスによって符号化され、続いて、同じくビットプレーン(n-4)がリファインメント・パスによって符号化され、さらに、同じくビットプレーン(n-4)がクリーンアップ・パスによって符号化される。そして、EBCOTにおいては、最下位ビット、すなわち、ビットプレーン(0)がシグニフィカンス・パスによって符号化され、続いて、同じくビットプレーン(0)がリファインメント・パスによって符号化され、さらに、同じくビットプレーン(0)がクリーンアップ・パスによって符号化される。

【0056】ただし、EBCOTにおいては、実際には最上位ビット側から何番目のビットプレーンで初めて“1”が現れるかをヘッダに書き込み、それまでのオール“0”であるビットプレーンについては符号化しないという処理を行う。

【0057】EBCOTにおいては、このような順序で3種類の符号化パスを繰り返し用いて符号化し、任意のビットプレーンの任意の符号化パスまでで符号化を打ち切ることにより、符号量と画質とのトレードオフがとられる、すなわち、レート制御が行われる。

【0058】つぎに、係数の走査、すなわち、スキヤニングについて説明する。

【0059】コード・ブロックは、図6に示すように、高さが4個の係数毎にストライプ (stripe) に分けられる。ストライプの幅は、コード・ブロックの幅に等しいものとされる。スキヤニングの順序とは、1個のコード・ブロック内の全ての係数を辿る順番のことである。スキヤニングは、コード・ブロックの中では、上のストライプから下のストライプへの順序、ストライプの中では、左の列から右の列へ向かっての順序、列の中では、上から下へという順序で行われる。EBCOTにおいては、各符号化パスにおいてコード・ブロックの全ての係数が、このスキヤニングの順序で処理される。

【0060】以下、3つの符号化パスについて説明する。

【0061】あるビットプレーンを符号化するシグニフィカンス・パスにおいては、8近傍の少なくとも1つの係数がシグニフィカント (Significant) であるような非シグニフィカント (non-Significant) 係数のビット

プレーンの値を算術符号化する。シグニフィカンス・パスにおいては、その符号化したビットプレーンの値が“1”である場合には、符号が“+”であるか“−”であるかについて続けて算術符号化する。

【0062】ここで、シグニフィカンス (Significance) という語について説明する。シグニフィカンスとは、各係数に対して符号化器が有する状態であり、シグニフィカンスの初期値は、非シグニフィカントを表す“0”であり、その係数で“1”が符号化されたときにシグニフィカントを表す“1”に変化し、以降、常に“1”であり続けるものである。したがって、シグニフィカンスとは、有効桁の情報を既に符号化したか否かを示すフラグであるともいえるものである。

【0063】また、ビットプレーンを符号化するリファインメント・パスにおいては、ビットプレーンを符号化するシグニフィカンス・パスで符号化していないシグニフィカントな係数のビットプレーンの値を算術符号化する。

【0064】さらに、ビットプレーンを符号化するクリーンアップ・パスにおいては、ビットプレーンを符号化するシグニフィカンス・パスで符号化していない非シグニフィカントな係数のビットプレーンの値を算術符号化する。クリーンアップ・パスにおいては、その符号化したビットプレーンの値が“1”である場合には、符号が“+”であるか“−”であるかについて続けて算術符号化する。

【0065】なお、これらの3つの符号化パスでの算術符号化においては、ケースに応じて、ZC (ゼロ・コーディング; Zero Coding)、RLC (ランレングス・コーディング; Run-Length Coding)、SC (サイン・コーディング; Sign Coding)、又はMR (マグニチュード・リファインメント; Magnitude Refinement) が使い分けられる。ここで、算術符号化としては、MQ符号化と称される算術符号化が用いられる。MQ符号化は、JBIG2 (ISO/IEC FDIS 14492, “Lossy/Lossless Coding of Bi-level Images”, March 2000) で規定された学習型の2値算術符号である。JPEG-2000符号化方式においては、全ての符号化パスで合計19種類のコンテキストがある。

【0066】符号化部23は、JPEG-2000符号化方式に基づいて、以上のように、ビットプレーン符号化パス生成部28によってコード・ブロック毎に独立して符号化を行い、且つ算術符号化部29による算術符号化の統計量測定をコード・ブロック内で閉じて処理を行う、すなわち、コード・ブロックを跨って算術符号化の統計量測定を行わないように処理を行う。符号化部23は、生成した算術符号データD13をレート制御部24に供給する。

【0067】レート制御部24は、符号化部23における算術符号化部29から供給された算術符号データD1

3の符号量をカウントしながら、目標のビットレート又は圧縮率に近付けるように、符号量制御を行う。具体的には、レート制御部24は、コード・ブロック毎の符号化パスの一部又は全てを切り捨てる (truncate) ことによって符号量制御を実現する。

【0068】ヘッダ生成部25は、レート制御部24によって符号量が制御された算術符号データD14を入力すると、例えば、この算術符号データD14のコード・ブロック内での付加情報をヘッダデータD15として生成する。付加情報としては、例えば、このコード・ブロック内の符号化パスの個数や圧縮コードストリーム長を示す情報がある。また、ヘッダ生成部25は、ヘッダデータD15として、JPEG-2000符号化方式で定義されているパケットヘッダをそのまま用いることもできる。ヘッダ生成部25は、生成したヘッダデータD15をパケット生成部27に供給する。

【0069】パケットデータ生成部26は、パケット本体に相当するデータD16を生成する。このデータには、パケットに含まれる符号化パスの算術符号データが含まれる。パケットデータ生成部26は、生成したデータD16をパケット生成部27に供給する。

【0070】パケット生成部27は、パケットデータ生成部26から供給されたデータD16に対して、ヘッダ生成部25から供給されたヘッダデータD15を加え、最終的にパケット単位でデータを出力すべく、パケットデータを生成する。パケット生成部27は、生成したパケットデータを非可逆符号化コードストリームD2、D3として出力する。

【0071】なお、JPEG-2000符号化方式を用いた符号化においては、図7に“Layer-resolution level-component-position progression”のパケット構造の断面図を示すように、同一解像度領域に属する部分から構成されるパケット単位で符号化コードストリームが生成される。したがって、非可逆符号化部11においては、先に図3に示したように、ウェーブレット変換部21によって分割レベル数が“2”のウェーブレット変換処理が施された場合には、7つの変換領域が生成され、図7に示すように、4個のパケットが生成される。

【0072】このような非可逆符号化部11は、原画像データD1を入力すると、上述したように、量子化をとる非可逆符号化処理を施し、パケット単位で非可逆符号化コードストリームD2、D3を出力する。

【0073】非可逆復号部12は、図8に示すように、先に図2に示した非可逆符号化部11と表裏一体の構成からなり、パケット化された非可逆符号化コードストリームD3をアンパケット化して解読してヘッダ情報D21とパケット本体に相当するデータD22とに分類するパケット解読部31と、このパケット解読部31によって解読されたヘッダ情報D21からパケットヘッダ情報D24を解読するヘッダ解読部32と、パケット解読部



31によって解説されたデータD22から算術符号データD23を抽出するパケットデータ抽出部33と、このパケットデータ抽出部33によって抽出された算術符号データD23に対して所定の復号処理を施す復号部34と、この復号部34によって復号されて得られた係数データD25を逆量子化する逆量子化部35と、この逆量子化部35によって逆量子化されて得られたウェーブレット変換係数データD26に対してウェーブレット逆変換処理を施すウェーブレット逆変換部36とを有する。

【0074】パケット解説部31は、非可逆符号化部11におけるパケット生成部27に対応して設けられるものであり、パケット化された非可逆符号化コードストリームD3をアンパケット化して解説する。パケット解説部31は、解説して得られたヘッダ情報D21をヘッダ解説部32に供給するとともに、得られたパケット本体に相当するデータD22をパケットデータ抽出部33に供給する。

【0075】ヘッダ解説部32は、非可逆符号化部11におけるヘッダ生成部25に対応して設けられるものであり、パケット解説部31から供給されたヘッダ情報D21に基づいて、パケットヘッダ情報D24を解説して抽出する。ヘッダ解説部32は、解説して得られたパケットヘッダ情報D24を復号部34における後述するビットプレーン復号部38に供給する。

【0076】パケットデータ抽出部33は、非可逆符号化部11におけるパケットデータ生成部26に対応して設けられるものであり、パケット解説部31から供給されたデータD22から算術符号データD23を抽出する。パケットデータ抽出部33は、抽出して得られた算術符号データD23を復号部34における後述する算術復号部37に供給する。

【0077】復号部34は、非可逆符号化部11における符号化部23に対応して設けられるものであり、パケットデータ抽出部33から供給された算術符号データD23に対して所定の復号処理を施す。復号部34は、上述した算術符号化部29に対応する算術復号を行う算術復号部37と、上述したビットプレーン符号化パス生成部28に対応して復号された係数値に基づいてビットプレーンに再構成するビットプレーン復号部38とを有する。復号部34は、パケットデータ抽出部33から供給された算術符号データD23に対して算術復号部37によって上述したMQ符号化に対応するMQ復号処理を施し、得られた符号化パスとヘッダ解説部32から供給されたパケットヘッダ情報D24とを用いてビットプレーン復号部38によって上述したEBCOTによるエン트로ピー復号処理を行ってビットプレーンに再構成し、係数データD25を生成する。復号部34は、復号して得られた係数データD25を逆量子化部35に供給する。

【0078】逆量子化部35は、非可逆符号化部11における量子化部12に対応して設けられるものであり、

復号部34におけるビットプレーン復号部38から供給された係数データD25を逆量子化する。逆量子化部35は、逆量子化して得られたウェーブレット変換係数データD26をウェーブレット逆変換部36に供給する。

【0079】ウェーブレット逆変換部36は、非可逆符号化部11におけるウェーブレット変換部11に対応して設けられるものであり、逆量子化部35から供給されたウェーブレット変換係数データD26に対して、ローパス・フィルタとハイパス・フィルタとを連続して施すことにより、ウェーブレット逆変換処理を施し、最終的に非可逆復号画像データD4を生成して出力する。

【0080】このような非可逆復号部12は、非可逆符号化コードストリームD3を入力すると、非可逆符号化部11に対応した非可逆復号処理を施し、非可逆復号画像データD4を出力する。

【0081】可逆符号化部14は、非可逆符号化部11と比較して、量子化を行わないことのみを差異とするものであり、先に図2に示した非可逆符号化部11と共有化されて構成される。具体的には、可逆符号化部14は、非可逆符号化部11における量子化部22を省略した構成によって実現される。すなわち、可逆符号化部14は、原画像データD1の代わりに、差分器13から供給された差分画像データD5を入力すると、この差分画像データD5に対してウェーブレット変換部21によってウェーブレット変換処理を施し、得られたウェーブレット変換係数データD11を量子化せずに直接符号化部23に供給し、最終的に可逆符号化コードストリームD6を出力する。したがって、符号化装置10においては、非可逆符号化部11と可逆符号化部14とにおける各部のうち、共通する部分を共有化し、ウェーブレット変換係数データD11の経路を図示しないスイッチ等によって切り替えるのみで、非可逆符号化処理及び可逆符号化処理の両方を実現することができる。なお、この場合、ウェーブレット変換部21は、可逆用の整数精度のフィルタを用いたフィルタリング処理を施すことによって実現される。

【0082】このような非可逆符号化部11、非可逆復号部12、及び可逆符号化部14を備える符号化装置10は、JPEG-2000符号化方式を用いた非可逆符号化、非可逆復号、及び可逆符号化を行うことにより、2系統の非可逆符号化コードストリームD2及び可逆符号化コードストリームD6を出力する。この際、符号化装置10は、非可逆符号化部11と可逆符号化部14とを共有化することにより、回路規模を削減することができる。

【0083】つぎに、このような符号化装置10によって符号化された非可逆符号化コードストリームD2及び可逆符号化コードストリームD6を復号する復号装置について説明する。

【0084】図9に示すように、復号装置50は、符号

化装置10における非可逆符号化部11による非可逆符号化に対応する非可逆復号を行う非可逆復号部51と、符号化装置10における可逆符号化部14による可逆符号化に対応する可逆復号を行う可逆復号部52と、入力された2つのデータを加算する加算器53とを備える。

【0085】非可逆復号部51は、入力された非可逆符号化コードストリームD2に対して非可逆復号処理を施し、非可逆復号画像データD31を生成する。具体的には、非可逆復号部51は、先に図8に示した符号化装置10における非可逆復号部12と同様の構成からなり、非可逆符号化コードストリームD3の代わりに、符号化装置10によって生成された非可逆符号化コードストリームD2を入力すると、この非可逆符号化コードストリームD2に対して逆量子化をとまう非可逆復号処理を施し、非可逆復号画像データD31を生成する。非可逆復号部51は、非可逆復号画像データD31をそのまま外部に出力するとともに、加算器53に供給する。

【0086】可逆復号部52は、入力された可逆符号化コードストリームD6に対して可逆復号処理を施し、可逆差分画像データD32を生成する。可逆復号部52は、非可逆復号部51と比較して、逆量子化を行わないことのみを差異とするものであり、先に図8に示した非可逆復号部12、すなわち、非可逆復号部51と共有化されて構成される。具体的には、可逆復号部52は、非可逆復号部51における逆量子化部35を省略した構成によって実現される。すなわち、可逆復号部52は、非可逆符号化コードストリームD3の代わりに、符号化装置10によって生成された可逆符号化コードストリームD6を入力すると、この可逆符号化コードストリームD6に対して上述した所定の復号処理を施し、得られた係数データD25を逆量子化せずにウェーブレット逆変換部36に供給し、上述した差分画像データD5に対応する可逆差分画像データD32を生成する。可逆復号部52は、可逆差分画像データD32を加算器53に供給する。したがって、復号装置50においては、非可逆復号部51と可逆復号部52における各部のうち、共通する部分を共有化し、復号されて得られた係数データの経路を図示しないスイッチ等によって切り替えるのみで、非可逆復号処理及び可逆復号処理の両方を実現することができる。

【0087】加算器53は、非可逆復号部51から供給された非可逆復号画像データD31と可逆復号部52から供給された可逆差分画像データD32とを加算する。加算器53は、加算して得られたデータを、原画像データD1と比べて欠損のない可逆復号画像データD33として外部に出力する。

【0088】このような復号装置50は、2系統の非可逆符号化コードストリームD2及び可逆符号化コードストリームD6を入力し、非可逆符号化コードストリームD2に対して非可逆復号処理を施して得られた非可逆

号画像データD31を出力するとともに、可逆符号化コードストリームD6に対して可逆復号処理を施して得られた可逆差分画像データD32と非可逆復号画像データD31とを加算して得られた可逆復号画像データD33を出力する。

【0089】ここで、非可逆復号画像データD31は、圧縮率が高く原画像データD1と比べてサイズの小さい画像データであり、後述するように、復号装置50を画像データの閲覧及び検索機能を有する編集装置に適用した場合には、一連の動画画像データの中から所望の画像データをフレーム単位で簡易に閲覧及び検索可能とするフレーム画像データとして利用される。また、可逆復号画像データD33は、原画像データD1と比べて欠損のない全く同一の画像データであり、復号装置50を編集装置に適用した場合には、この可逆復号画像データD33が所定の記録媒体に記録されたり、所定の伝送媒体を介して伝送されたりする編集用途に利用される。

【0090】この際、復号装置50は、非可逆復号部51と可逆復号部52とを共有化することにより、回路規模を削減することができる。

【0091】このような符号化装置1及び復号装置50を備える圧縮符号化・復号システムは、画像データを閲覧及び検索する用途に利用する場合に、通常であれば、欠損のないサイズが大きい画像データから例えば低域成分等の一部を取り出して検索に必要な画像データの復号処理を行う必要があるところ、非可逆復号画像データD31を別途容易に生成することができることから、処理量を軽減することができる。また、圧縮符号化・復号システムは、圧縮率が高い非可逆符号化コードストリームD2のサイズが小さいことから、この非可逆符号化コードストリームD2を記憶して保持するメモリやハードディスク等の記録媒体の使用容量も節減することができ、伝送する際にも伝送レートを低減することができる。

【0092】さて、以下では、このような圧縮符号化・復号システムにおける復号装置50を、特に動画画像データを対象として画像データの閲覧及び検索機能を有する編集装置に適用した場合について説明する。

【0093】以下に示す編集装置は、一連の動画画像データをフレーム単位で閲覧させるべく、図10に概念を示すように、動画画像データを構成する各フレーム画像データに相当するサイズが小さい非可逆復号画像データD31を“j p 2”で示すフレーム単位で表示装置に表示させて編集対象のフレーム画像データを検索し、検索の結果、編集対象のフレーム画像データとして選択されたフレーム画像データに対応する“J P 2”で示す可逆復号画像データD33を所定の記録媒体に記録するものである。

【0094】なお、以下では、復号装置50と同様の構成については、同一符号を付し、その詳細な説明を省略するものとする。

【0095】まず、上述した非可逆符号化コードストリームD2の全てを復号して非可逆復号画像データD31を得る編集装置について図11を用いて説明する。

【0096】編集装置100は、図11に示すように、復号装置50における非可逆復号部51、可逆復号部52及び加算器53の他に、各部を統括的に制御する制御部101と、この制御部101の制御のもとに動作するセクタ102と、非可逆復号画像データD31をフレーム単位で閲覧させるべく表示装置110に表示させて編集対象のフレーム画像データを検索する画像閲覧・検索部103と、編集対象のフレーム画像データとして選択されたフレーム画像データに対応する可逆復号画像データD33を記録媒体に記録する記録部104とを有する。

【0097】制御部101は、制御信号D51を画像閲覧・検索部103に供給することにより、この画像閲覧・検索部103による表示装置110への画像データD54の表示動作を制御する。また、制御部101は、表示装置110に表示された画像データD54のうち、画像閲覧・検索部103によって所望の画像データが検索され、ユーザによって画像データの選択指示が与えられた場合には、制御信号D52をセクタ102に供給し、このセクタ102の動作を制御するとともに、制御信号D53を記録部104に供給し、この記録部104による記録媒体への可逆復号画像データD33の記録動作を制御する。

【0098】セクタ102は、開閉することによってデータ経路の接続又は切断を切り替えるスイッチであり、通常は開放状態とされてデータの経路を切断している。セクタ102は、制御部101から制御信号D52が供給されると、非可逆復号部51から供給された非可逆復号画像データD31が加算器53に供給されるように、データの経路を接続する。

【0099】画像閲覧・検索部103は、制御部101から供給された制御信号D51に基づいて、非可逆復号部51から供給された非可逆復号画像データD31を閲覧させるべく、フレーム単位の画像データD54として時系列順に表示装置110に出力し、この表示装置110に画像データD54を表示させる。そして、画像閲覧・検索部103は、表示装置110に表示された画像データD54の中から、編集対象となるフレーム画像データを検索する。

【0100】記録部104は、制御部101から制御信号D53が供給されると、加算器53から供給された可逆復号画像データD33を例えばテープ等の所定の記録媒体に記録する。

【0101】このような編集装置100においては、非可逆符号化コードストリームD2及び可逆符号化コードストリームD6を入力すると、非可逆復号部51によって非可逆符号化コードストリームD2を復号して得られ

た非可逆復号画像データD31が画像閲覧・検索部103によって画像データD54としてフレーム単位で表示装置110に表示される。

【0102】ここで、非可逆符号化されている非可逆符号化コードストリームD2は、可逆符号化されている可逆符号化コードストリームD6と比べて非常に情報量が小さいものである。しかしながら、JPEG-2000符号化方式は、高圧縮性能に優れていることから、非可逆復号部51によって復号されて得られた非可逆復号画像データD31は、例えば非可逆符号化コードストリームD2が原画像データD1を1/50程度に圧縮して得られたものであった場合でも、十分に実用に耐えうるものであり、表示装置110に表示されても十分に内容を視認できるものである。

【0103】続いて、編集装置100においては、画像閲覧・検索部103によって目的とするフレーム画像データが検索された場合には、制御部101からセクタ102に対して制御信号D52が供給され、セクタ102がデータの経路を接続することにより、可逆復号部52によって可逆符号化コードストリームD6を復号して得られた可逆差分画像データD32と非可逆復号部51から供給された非可逆復号画像データD31とが加算器53によって加算され、可逆復号画像データD33が生成され、記録部104に供給される。

【0104】そして、編集装置100においては、制御部101から記録部104に対して制御信号D53が供給され、編集対象のフレーム画像データとして選択されたフレーム画像データに対応する可逆復号画像データD33が記録部104によって記録媒体に記録される。

【0105】このような編集装置100は、可逆符号化されて圧縮率が小さい符号化コードストリームD6を全て復号する必要がなく、圧縮率が高くサイズが小さい非可逆符号化コードストリームD2を読み出して復号することから、非可逆復号部51の処理負荷が小さくて済み、非可逆符号化コードストリームD2を記憶しておく記録媒体の容量を削減することができる。

【0106】また、編集装置100は、画像閲覧・検索部103による検索の結果、記録部104によって記録媒体に画像データを記録する際には、記録する対象のフレーム画像データに相当する可逆符号化コードストリームD6を読み出して復号することから、最初から可逆符号化コードストリームD6の全てを可逆復号部52によって復号して記録媒体に記録する場合と比べ、処理量を大幅に軽減することができる上、必要なメモリ容量も削減することができる。

【0107】例えば、可逆符号化された符号化コードストリームを全て復号して所定の記録媒体に記録する場合には、図12に示すような編集装置120を用いることが考えられる。すなわち、この編集装置120は、上述した可逆復号部52と同様の可逆復号部121によって

原画像データD1を可逆符号化して得られた可逆符号化コードストリームD61を復号し、得られた可逆復号画像データD62を制御部122の制御のもとに動作する画像閲覧・検索部123によって画像データD63として表示装置110に出力して表示させるとともに、画像データD63を記録部124に供給して記録媒体に記録させるものである。

【0108】このような編集装置120は、可逆符号化されて圧縮率が小さい可逆符号化コードストリームD61を全て復号する必要がある、可逆復号部121の処理量が膨大化するとともに、可逆符号化コードストリームD61を記憶しておく記録媒体の容量も膨大化するおそれがある。

【0109】これに対して、図11に示す編集装置100は、処理量を大幅に軽減し、且つ必要なメモリ容量も削減することができることから、編集操作を高速且つ効率的に行うことができ、操作性のよい編集及び閲覧機能を提供することができる。

【0110】つぎに、編集装置100の改良形であって、非可逆符号化コードストリームD2をそのまま復号するのではなく、非可逆符号化コードストリームD2の一部を復号して非可逆復号画像データD31を得る編集装置について図13を用いて説明する。なお、以下では、編集装置100と同様の構成については、同一符号を付し、その詳細な説明を省略するものとする。

【0111】編集装置130は、図13に示すように、編集装置100と同様に、非可逆復号部51と、可逆復号部52と、加算器53と、制御部101と、セクタ102と、画像閲覧・検索部103と、記録部104とを有する。

【0112】この編集装置130は、編集装置100と異なる点として、非可逆復号部51からセクタ102に対しては非可逆復号画像データD31をそのまま供給するものの、画像閲覧・検索部103に対しては非可逆符号化コードストリームD2の一部を復号して生成された非可逆復号画像データD71を供給し、この非可逆復号画像データD71に基づく画像データD54を表示装置110に対して表示させる。

【0113】ここで、非可逆復号部51によって復号する非可逆符号化コードストリームD2の一部としては、例えば符号化装置10におけるウェーブレット変換処理の過程で生成された空間解像度の低域成分に相当する符号化コードストリームが考えられる。

【0114】原画像データD1は、符号化装置10によるウェーブレット変換処理により、先に図3に示したように、低域成分を階層的に分割され、符号化装置10においては、2のべき乗分の1のサイズで縮小されたウェーブレット変換係数領域が得られる。また、JPEG-2000符号化方式においては、先に図7に示したように、同一解像度領域に属する部分から構成されるパケッ

ト単位で符号化コードストリームが生成されることから、先に図3に示したように、分割レベル数が“2”のウェーブレット変換処理が施された場合には、7つの変換領域が生成され、4個のパケットが生成される。

【0115】そこで、編集装置130は、低域成分、すなわち、図7中パケット1に相当する符号化コードストリームのみを上記した非可逆符号化コードストリームD2の一部として非可逆復号部51によって復号して非可逆復号画像データD71とし、画像閲覧・検索部103を介して、解像度が小さいサムネイル画像を画像データD54として表示装置110に出力して表示させる。

【0116】これにより、編集装置130は、サイズが小さい非可逆符号化コードストリームD2のうち、さらにパケット1に相当する部分のみを復号すればよく、より復号処理量の軽減を図ることができる。したがって、編集装置130は、動画像データを扱う場合には、単位時間当たりに、より多くのフレーム数の画像データを復号することが可能となる。

【0117】なお、非可逆復号部51によって復号する非可逆符号化コードストリームD2の一部としては、例えば符号化装置10におけるビットプレーン生成処理の過程で生成された上位ビットプレーンに相当する部分を用いることも考えられる。

【0118】例えば、編集装置130は、先に図7に示したように、上位側のビットプレーンから下位側のビットプレーンに向けて、レイヤ(Layer) -0からレイヤ-Nまでレイヤを展開した場合には、上位レイヤであるレイヤ0に存在するパケット、すなわち、パケット1乃至パケット4に相当する符号化コードストリームのみを上記した非可逆符号化コードストリームD2の一部として非可逆復号部51によって復号して非可逆復号画像データD71とすることができる。

【0119】これにより、編集装置130は、画像閲覧・検索部103を介して、解像度については原画像データD1と同一であるが画質を低下させた画像データD54を表示装置110に出力して表示させることができ、より復号処理量の軽減を図ることができる。

【0120】以上説明したように、圧縮符号化・復号システムは、符号化装置10により、原画像データD1に対して非可逆符号化処理を施して得られた非可逆符号化コードストリームD2を出力するとともに、原画像データD1に対する非可逆復号画像データD4の差分画像データD5に対して可逆符号化処理を施して得られた可逆符号化コードストリームD6を出力する。また、圧縮符号化・復号システムは、復号装置50により、符号化装置10から出力された2系統の非可逆符号化コードストリームD2及び可逆符号化コードストリームD6を入力し、非可逆符号化コードストリームD2に対して非可逆復号処理を施して得られた非可逆復号画像データD31を出力するとともに、可逆符号化コードストリームD6

に対して可逆復号処理を施して得られた可逆差分画像データD32と非可逆復号画像データD31とを加算して得られた可逆復号画像データD33を出力する。

【0121】これにより、圧縮符号化・復号システム、及びこの圧縮符号化・復号システムを適用した編集装置100、130は、検索に必要な画像データの復号処理量を軽減することができ、操作性のよい編集及び閲覧機能を提供することができるとともに、圧縮率が高くサイズが小さい非可逆符号化コードストリームD2に対応する非可逆復号画像データD31を検索に用いることにより、非可逆符号化コードストリームD2を記憶して保持するメモリやハードディスク等の記録媒体の使用容量も節減することができ、伝送する際にも伝送レートを低減することができる。

【0122】また、JPEG-2000符号化方式においては、通常、プログレッシブ機能を持たせるために、先に図7に示したように、レイヤ化した符号化コードストリームを生成する必要があるが、圧縮符号化・復号システム、及び編集装置100、130は、既に非可逆符号化コードストリームD2が低画質のものとなっていることから、符号化装置10によってレイヤ化された符号化コードストリームを生成する必要がある。すなわち、圧縮符号化・復号システム、及び編集装置100、130は、圧縮側での制約条件を少なくし、自由度を増加させることができる。また、JPEG-2000符号化方式においては、レイヤ化を行うとレイヤを表現するためのオーバーヘッドが生じて、圧縮率が低下するという欠点があるが、圧縮符号化・復号システム、及び編集装置100、130は、このような欠点も回避することができる。

【0123】さらに、JPEG-2000符号化方式においては、レイヤ化されていなくても画像データの一部の符号化コードストリームを抽出するためには、最初から符号化コードストリームを読み出していく必要があることから、その処理が余分に必要となるが、圧縮符号化・復号システム、及び編集装置100、130は、その処理が不要であり、高速に画像データの検索及び閲覧を実現することができ、単位時間当たりの処理画像数を増加させることができる。

【0124】さらにまた、圧縮符号化・復号システム、及び編集装置100、130は、非可逆符号化部及び可逆符号化部、並びに非可逆復号部及び可逆復号部を共有化することにより、回路規模を削減することもできる。

【0125】なお、本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではない。例えば、上述した実施の形態では、編集装置100、130は、それぞれ、可逆復号画像データD33をテープに記録するものとして説明したが、本発明は、可逆復号画像データを例えばハードディスク等の任意の記録媒体に記録するものであっても適用することができる。

【0126】また、上述した実施の形態では、編集装置100、130は、それぞれ、可逆復号画像データD33を所定の記録媒体に記録するものとして説明したが、本発明は、可逆復号画像データを例えばいわゆるインターネット等の任意の伝送媒体を介して伝送するものであっても適用することができる。

【0127】さらに、上述した実施の形態では、編集装置100、130は、それぞれ、画像データD54を別途接続された表示装置110に対して出力するものとして説明したが、本発明は、これらの編集装置が表示部を有するものである場合にも適用することができる。

【0128】さらにまた、上述した実施の形態では、JPEG-2000符号化方式を用いた非可逆符号化処理及び可逆符号化処理を行うものとして説明したが、本発明は、所定の非可逆符号化処理及び可逆符号化処理を行う符号化方式であれば、いかなる符号化方式を適用してもよい。

【0129】このように、本発明は、その趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更が可能であることはいうまでもない。

【0130】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明にかかる符号化装置は、原画像データを圧縮符号化する符号化装置であって、原画像データに対して所定の圧縮率でウェーブレット変換処理をとまう非可逆符号化処理を施す非可逆符号化手段と、この非可逆符号化手段によって符号化されて得られた非可逆符号化コードストリームに対して非可逆復号処理を施し、非可逆復号画像データを復元する非可逆復号手段と、原画像データと非可逆復号手段によって復号されて得られた非可逆復号画像データとの差分をとる差分手段と、この差分手段によって差分されて得られた差分画像データに対して所定の圧縮率でウェーブレット変換処理をとまう可逆符号化処理を施す可逆符号化手段とを備え、非可逆符号化手段は、非可逆符号化コードストリームを外部に出力し、可逆符号化手段は、符号化して得られた可逆符号化コードストリームを外部に出力する。

【0131】したがって、本発明にかかる符号化装置は、非可逆符号化手段によって原画像データに対して非可逆符号化処理を施して得られた非可逆符号化コードストリームを出力するとともに、可逆符号化手段によって原画像データに対する非可逆復号画像データの差分画像データに対して可逆符号化処理を施して得られた可逆符号化コードストリームを出力することにより、復号側で所望の画像データを検索する際に、圧縮率が高くサイズが小さい非可逆符号化コードストリームを復号した画像データを用いることができることから、検索に必要な画像データの復号処理量を軽減することができ、操作性のよい編集及び閲覧機能を提供することができるとともに、非可逆符号化コードストリームを記憶して保持する

記録媒体の使用容量も節減することができ、伝送する際にも伝送レートを低減することができる。

【0132】また、この本発明にかかる符号化装置において、非可逆符号化手段及び可逆符号化手段は、共有化されて構成される。

【0133】したがって、この本発明にかかる符号化装置は、非可逆符号化手段と可逆符号化手段とにおける各部のうち、共通する部分を共有化し、非可逆符号化処理と可逆符号化処理とに応じて、内部でのデータの経路を切り替えることにより、回路規模を削減することができる。

【0134】また、本発明にかかる符号化方法は、原画像データを圧縮符号化する符号化方法であって、原画像データに対して所定の圧縮率でウェーブレット変換処理をともなう非可逆符号化処理を施す非可逆符号化工程と、この非可逆符号化工程にて符号化されて得られた非可逆符号化コードストリームに対して非可逆復号処理を施し、非可逆復号画像データを復元する非可逆復号工程と、原画像データと非可逆復号工程にて復号されて得られた非可逆復号画像データとの差分をとる差分工程と、この差分工程にて差分されて得られた差分画像データに対して所定の圧縮率でウェーブレット変換処理をともなう可逆符号化処理を施す可逆符号化工程とを備え、非可逆符号化工程では、非可逆符号化コードストリームが外部に出力され、可逆符号化工程では、符号化して得られた可逆符号化コードストリームが外部に出力される。

【0135】したがって、本発明にかかる符号化方法は、原画像データに対して非可逆符号化処理を施して得られた非可逆符号化コードストリームを出力するとともに、原画像データに対する非可逆復号画像データの差分画像データに対して可逆符号化処理を施して得られた可逆符号化コードストリームを出力することにより、復号側で所望の画像データを検索する際に、圧縮率が高くサイズが小さい非可逆符号化コードストリームを復号した画像データを用いることが可能となることから、検索に必要な画像データの復号処理量を軽減することが可能となり、操作性のよい編集及び閲覧機能を提供することが可能となるとともに、非可逆符号化コードストリームを記憶して保持する記録媒体の使用容量も節減することが可能となり、伝送する際にも伝送レートを低減することが可能となる。

【0136】さらに、本発明にかかる復号装置は、原画像データに対して所定の圧縮率でウェーブレット変換処理をともなう非可逆符号化処理を施す非可逆符号化手段と、この非可逆符号化手段によって符号化されて得られた非可逆符号化コードストリームに対して非可逆復号処理を施し、第1の非可逆復号画像データを復元する第1の非可逆復号手段と、原画像データと第1の非可逆復号手段によって復号されて得られた第1の非可逆復号画像データとの差分をとる差分手段と、この差分手段によっ

て差分されて得られた差分画像データに対して所定の圧縮率でウェーブレット変換処理をともなう可逆符号化処理を施す可逆符号化手段とを備え、非可逆符号化手段によって非可逆符号化コードストリームを外部に出力するとともに、可逆符号化手段によって符号化して得られた可逆符号化コードストリームを外部に出力する符号化装置によって圧縮符号化された符号化コードストリームを伸長して原画像データを復元する復号装置であって、非可逆符号化コードストリームに対して非可逆復号処理を施す第2の非可逆復号手段と、可逆符号化コードストリームに対して可逆復号処理を施す可逆復号手段と、第2の非可逆復号手段によって復号されて得られた第2の非可逆復号画像データと可逆復号手段によって復号されて得られた可逆差分画像データとを加算する加算手段とを備え、第2の非可逆復号手段は、第2の非可逆復号画像データを外部に出力し、加算手段は、加算して得られた可逆復号画像データを外部に出力する。

【0137】したがって、本発明にかかる復号装置は、非可逆符号化コードストリーム及び可逆符号化コードストリームを入力し、第2の非可逆復号手段によって非可逆符号化コードストリームに対して非可逆復号処理を施して得られた第2の非可逆復号画像データを出力するとともに、可逆復号手段によって可逆符号化コードストリームに対して可逆復号処理を施して得られた可逆差分画像データと第2の非可逆復号画像データとを加算して得られた可逆復号画像データを出力することにより、所望の画像データを検索する際に、圧縮率が高くサイズが小さい非可逆符号化コードストリームを復号した第2の非可逆復号画像データを用いることができることから、検索に必要な画像データの復号処理量を軽減することができ、操作性のよい編集及び閲覧機能を提供することができるとともに、非可逆符号化コードストリームを記憶して保持する記録媒体の使用容量も節減することができ、伝送する際にも伝送レートを低減することができる。

【0138】また、この本発明にかかる復号装置において、第2の非可逆復号手段及び可逆復号手段は、共有化されて構成される。

【0139】したがって、この本発明にかかる復号装置は、第2の非可逆復号手段と可逆復号手段とにおける各部のうち、共通する部分を共有化し、非可逆復号処理と可逆復号処理とに応じて、内部でのデータの経路を切り替えることにより、回路規模の削減を図ることができる。

【0140】さらにまた、本発明にかかる復号方法は、原画像データに対して所定の圧縮率でウェーブレット変換処理をともなう非可逆符号化処理を施す非可逆符号化工程と、この非可逆符号化工程にて符号化されて得られた非可逆符号化コードストリームに対して非可逆復号処理を施し、第1の非可逆復号画像データを復元する第1の非可逆復号工程と、原画像データと第1の非可逆復号

工程にて復号されて得られた第1の非可逆復号画像データとの差分をとる差分工程と、この差分工程にて差分されて得られた差分画像データに対して所定の圧縮率でウェーブレット変換処理をとる可逆符号化処理を施す可逆符号化工程とを備え、非可逆符号化工程にて非可逆符号化コードストリームが外部に出力されるとともに、可逆符号化工程にて符号化して得られた可逆符号化コードストリームが外部に出力される符号化方法にて圧縮符号化された符号化コードストリームを伸長して原画像データを復元する復号方法であって、非可逆符号化コードストリームに対して非可逆復号処理を施す第2の非可逆復号工程と、可逆符号化コードストリームに対して可逆復号処理を施す可逆復号工程と、第2の非可逆復号工程にて復号されて得られた第2の非可逆復号画像データと可逆復号工程にて復号されて得られた可逆差分画像データとを加算する加算工程とを備え、第2の非可逆復号工程では、第2の非可逆復号画像データが外部に出力され、加算工程では、加算して得られた可逆復号画像データが外部に出力される。

【0141】したがって、本発明にかかる復号方法は、非可逆符号化コードストリーム及び可逆符号化コードストリームを入力し、非可逆符号化コードストリームに対して非可逆復号処理を施して得られた第2の非可逆復号画像データを出力するとともに、可逆符号化コードストリームに対して可逆復号処理を施して得られた可逆差分画像データと第2の非可逆復号画像データとを加算して得られた可逆復号画像データを出力することにより、所望の画像データを検索する際に、圧縮率が高くサイズが小さい非可逆符号化コードストリームを復号した第2の非可逆復号画像データを用いることが可能となることから、検索に必要な画像データの復号処理量を軽減することが可能となり、操作性のよい編集及び閲覧機能を提供することが可能となるとともに、非可逆符号化コードストリームを記憶して保持する記録媒体の使用容量も節減することが可能となり、伝送する際にも伝送レートを低減することが可能となる。

【0142】また、本発明にかかる編集装置は、原画像データに対して所定の圧縮率でウェーブレット変換処理をとる可逆符号化処理を施す非可逆符号化手段と、この非可逆符号化手段によって符号化されて得られた非可逆符号化コードストリームに対して非可逆復号処理を施し、第1の非可逆復号画像データを復元する第1の非可逆復号手段と、原画像データと第1の非可逆復号手段によって復号されて得られた第1の非可逆復号画像データとの差分をとる差分手段と、この差分手段によって差分されて得られた差分画像データに対して所定の圧縮率でウェーブレット変換処理をとる可逆符号化処理を施す可逆符号化手段とを備え、非可逆符号化手段によって非可逆符号化コードストリームを外部に出力するとともに、可逆符号化手段によって符号化して得られた

可逆符号化コードストリームを外部に出力する符号化装置によって圧縮符号化された符号化コードストリームを伸長して原画像データを復元するとともに、原画像データに対応する画像データの閲覧、及び閲覧された一連の画像データの中からの所望の編集対象の画像データの検索機能を有する編集装置であって、非可逆符号化コードストリームの全て又は一部に対して非可逆復号処理を施す第2の非可逆復号手段と、可逆符号化コードストリームに対して可逆復号処理を施す可逆復号手段と、第2の非可逆復号手段によって非可逆符号化コードストリームの全て又は一部が復号されて得られた第2の非可逆復号画像データを閲覧させ、編集対象の画像データを検索する画像閲覧及び検索手段と、第2の非可逆復号手段によって非可逆符号化コードストリームの全てが復号されて得られた第3の非可逆復号画像データと、可逆復号手段によって復号されて得られた可逆差分画像データのうち、画像閲覧及び検索手段による検索の結果、編集対象の画像データとして選択された画像データに対応する可逆差分画像データとを加算する加算手段と、この加算手段によって加算されて得られた可逆復号画像データを所定の記録媒体に記録する記録手段とを備える。

【0143】したがって、本発明にかかる編集装置は、非可逆符号化コードストリーム及び可逆符号化コードストリームを入力し、第2の非可逆復号手段によって非可逆符号化コードストリームの全て又は一部に対して非可逆復号処理を施して得られた第2の非可逆復号画像データを画像閲覧及び検索手段に供給し、この画像閲覧及び検索手段によって第2の非可逆復号画像データを閲覧させて編集対象の画像データを検索し、可逆復号手段によって可逆符号化コードストリームに対して可逆復号処理を施して得られた可逆差分画像データのうち、検索の結果、編集対象の画像データとして選択された画像データに対応する可逆差分画像データと、第2の非可逆復号手段によって非可逆符号化コードストリームの全てに対して非可逆復号処理を施して得られた第3の非可逆復号画像データとを加算して得られた可逆復号画像データを記録手段によって記録媒体に記録することにより、所望の編集対象の画像データを検索する際に、圧縮率が高くサイズが小さい非可逆符号化コードストリームを復号した第2の非可逆復号画像データを用いることができることから、検索に必要な画像データの復号処理量を軽減することができ、操作性のよい編集及び閲覧機能を提供することができるとともに、非可逆符号化コードストリームを記憶して保持する記録媒体の使用容量も節減することができ、伝送する際にも伝送レートを低減することができる。

【0144】また、この本発明にかかる編集装置において、第2の非可逆復号手段は、非可逆符号化コードストリームの一部として、符号化装置による圧縮符号化におけるウェーブレット変換処理の過程で生成された空間解

像度の低域成分に相当する部分を復号する。

【0145】さらに、この本発明にかかる編集装置において、第2の非可逆復号手段は、非可逆符号化コードストリームの一部として、符号化装置による圧縮符号化におけるビットプレーン生成処理の過程で生成された上位ビットプレーンに相当する部分を復号する。

【0146】したがって、本発明にかかる編集装置は、第2の非可逆復号画像データを閲覧させるべく、第2の非可逆復号手段によって非可逆符号化コードストリームの一部を復号する際に、符号化装置による圧縮符号化におけるウェーブレット変換処理の過程で生成された空間解像度の低域成分に相当する部分、又は符号化装置による圧縮符号化におけるビットプレーン生成処理の過程で生成された上位ビットプレーンに相当する部分を復号することにより、より復号処理量の軽減を図ることができる。

【0147】さらにまた、この本発明にかかる編集装置において、第2の非可逆復号手段及び可逆復号手段は、共有化されて構成される。

【0148】したがって、この本発明にかかる編集装置は、第2の非可逆復号手段と可逆復号手段における各部のうち、共通する部分を共有化し、非可逆復号処理と可逆復号処理とに応じて、内部でのデータの経路を切り替えることにより、回路規模を削減することができる。

【0149】さらに、本発明にかかる編集方法は、原画像データに対して所定の圧縮率でウェーブレット変換処理をとまう非可逆符号化処理を施す非可逆符号化工程と、この非可逆符号化工程にて符号化されて得られた非可逆符号化コードストリームに対して非可逆復号処理を施し、第1の非可逆復号画像データを復元する第1の非可逆復号工程と、原画像データと第1の非可逆復号工程にて復号されて得られた第1の非可逆復号画像データとの差分をとる差分工程と、この差分工程にて差分されて得られた差分画像データに対して所定の圧縮率でウェーブレット変換処理をとまう可逆符号化処理を施す可逆符号化工程とを備え、非可逆符号化工程にて非可逆符号化コードストリームが外部に出力されるとともに、可逆符号化工程にて符号化して得られた可逆符号化コードストリームが外部に出力される符号化方法にて圧縮符号化された符号化コードストリームを伸長して原画像データを復元するとともに、原画像データに対応する画像データの閲覧、及び閲覧された一連の画像データの中からの所望の編集対象の画像データの検索機能を有する編集方法であって、非可逆符号化コードストリームの全て又は一部に対して非可逆復号処理を施す第2の非可逆復号工程と、可逆符号化コードストリームに対して可逆復号処理を施す可逆復号工程と、第2の非可逆復号工程にて非可逆符号化コードストリームの全て又は一部が復号されて得られた第2の非可逆復号画像データを閲覧させ、編集対象の画像データを検索する画像閲覧及び検索工程

と、第2の非可逆復号工程にて非可逆符号化コードストリームの全てが復号されて得られた第3の非可逆復号画像データと、可逆復号工程にて復号されて得られた可逆差分画像データのうち、画像閲覧及び検索工程における検索の結果、編集対象の画像データとして選択された画像データに対応する可逆差分画像データとを加算する加算工程と、この加算工程にて加算されて得られた可逆復号画像データを所定の記録媒体に記録する記録工程とを備える。

【0150】したがって、本発明にかかる編集方法は、非可逆符号化コードストリーム及び可逆符号化コードストリームを入力し、非可逆符号化コードストリームの全て又は一部に対して非可逆復号処理を施して得られた第2の非可逆復号画像データを閲覧させて編集対象の画像データを検索し、可逆符号化コードストリームに対して可逆復号処理を施して得られた可逆差分画像データのうち、検索の結果、編集対象の画像データとして選択された画像データに対応する可逆差分画像データと、非可逆符号化コードストリームの全てに対して非可逆復号処理を施して得られた第3の非可逆復号画像データとを加算して得られた可逆復号画像データを記録媒体に記録することにより、所望の編集対象の画像データを検索する際に、圧縮率が高くサイズが小さい非可逆符号化コードストリームを復号した第2の非可逆復号画像データを用いることが可能となることから、検索に必要な画像データの復号処理量を軽減することが可能となり、操作性のよい編集及び閲覧機能を提供することが可能となるとともに、非可逆符号化コードストリームを記憶して保持する記録媒体の使用容量も節減することが可能となり、伝送する際にも伝送レートを低減することが可能となる。

【0151】また、この本発明にかかる編集方法において、第2の非可逆復号工程では、非可逆符号化コードストリームの一部として、符号化方法による圧縮符号化におけるウェーブレット変換処理の過程で生成された空間解像度の低域成分に相当する部分が復号される。

【0152】さらに、この本発明にかかる編集方法において、第2の非可逆復号工程では、非可逆符号化コードストリームの一部として、符号化方法による圧縮符号化におけるビットプレーン生成処理の過程で生成された上位ビットプレーンに相当する部分が復号される。

【0153】したがって、本発明にかかる編集方法は、第2の非可逆復号画像データを閲覧させるべく、非可逆符号化コードストリームの一部を復号する際に、符号化方法による圧縮符号化におけるウェーブレット変換処理の過程で生成された空間解像度の低域成分に相当する部分、又は符号化方法による圧縮符号化におけるビットプレーン生成処理の過程で生成された上位ビットプレーンに相当する部分を復号することにより、より復号処理量の軽減を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】



【図1】本発明の実施の形態として示す圧縮符号化・復号システムにおける符号化装置の構成を説明するブロック図である。

【図2】同符号化装置が有する非可逆符号化部の構成を説明するブロック図である。

【図3】ウェーブレット変換係数データを説明するための図であって、ウェーブレット変換の分割レベルを説明するための図である。

【図4】ビットプレーンの概念を説明するための図であって、(A)は、量子化係数データを示し、(B)は、量子化係数データを構成する各係数の絶対値のビットプレーンを示し、(C)は、量子化係数データを構成する各係数の符号のビットプレーンを示す図である。

【図5】コード・ブロックにおける符号化パスが用いられる順序を説明する図である。

【図6】コード・ブロック内での係数のスキニングの順序を説明する図である。

【図7】マルチレイヤ化とパケットとの関係を説明するためのパケット構造の断面図である。

【図8】同符号化装置が有する非可逆復号部の構成を説明するブロック図である。

【図9】同圧縮符号化・復号システムにおける復号装置の構成を説明するブロック図である。

【図10】同圧縮符号化・復号システムを適用した編集装置における編集動作の概念を説明するための図である。

【図11】非可逆の符号化コードストリームの全てを復号して非可逆復号画像データを得る編集装置の構成を説明するブロック図である。

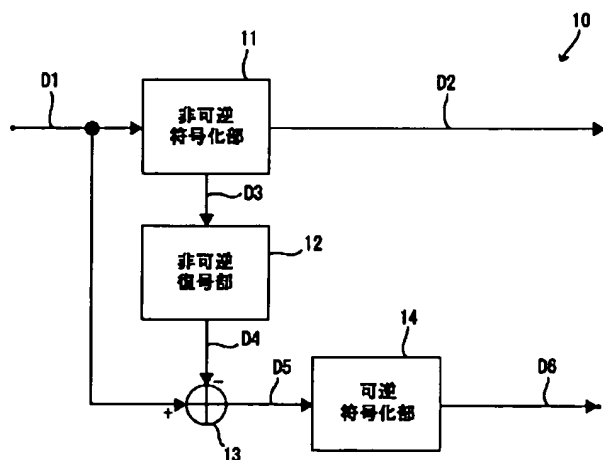
【図12】可逆符号化された符号化コードストリームの全てを復号して所定の記録媒体に記録する編集装置の構成を説明するブロック図である。

【図13】図11に示す編集装置の改良形であって、非可逆の符号化コードストリームの一部を復号して非可逆復号画像データを得る編集装置の構成を説明するブロック図である。

#### 【符号の説明】

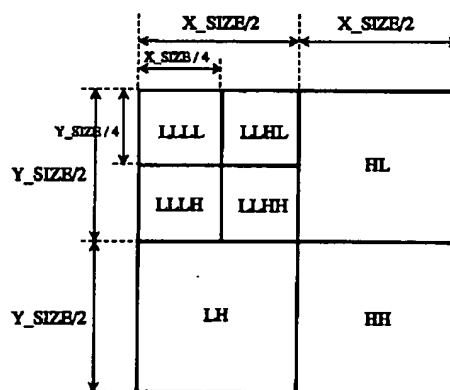
10 符号化装置、 11 非可逆符号化部、 12、 51 非可逆復号部、 13 差分器、 14 可逆符号化部、 21 ウェーブレット変換部、 22 量子化部、 23 符号化部、 24 レート制御部、 25 ヘッダ生成部、 26 パケットデータ生成部、 27 パケット生成部、 28 ビットプレーン符号化パス生成部、 29 算術符号化部、 31 パケット解読部、 32 ヘッダ解読部、 33 パケットデータ抽出部、 34 復号部、 35 逆量子化部、 36 ウェーブレット逆変換部、 37 算術復号部、 38 ビットプレーン復号部、 50 復号装置、 52 可逆復号部、 53 加算器、 100、 130 編集装置、 101 制御部、 102 セレクタ、 103 画像閲覧・検索部、 104 記録部、 110 表示装置

【図1】



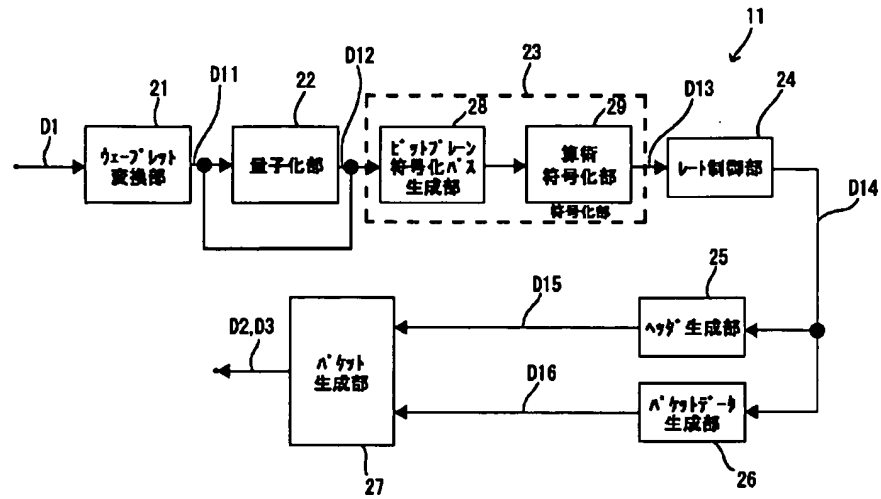
符号化装置の構成ブロック図

【図3】



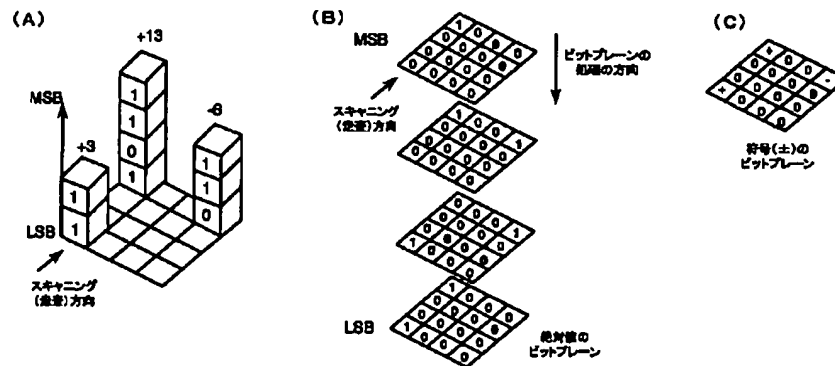
ウェーブレット変換係数データの説明図

【図 2】



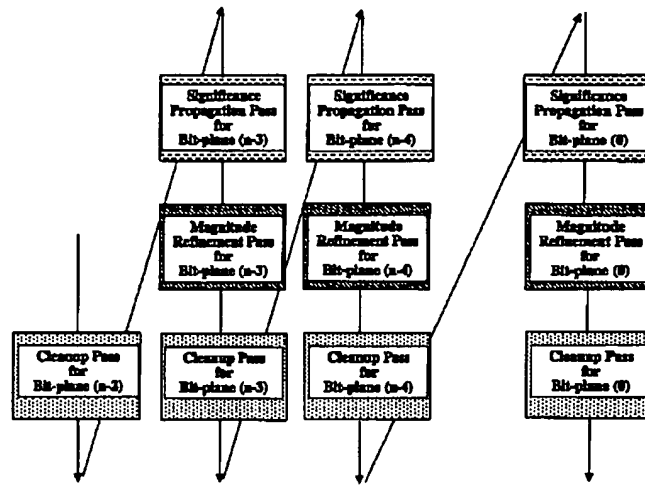
非可逆符号化部の構成ブロック図

【図 4】



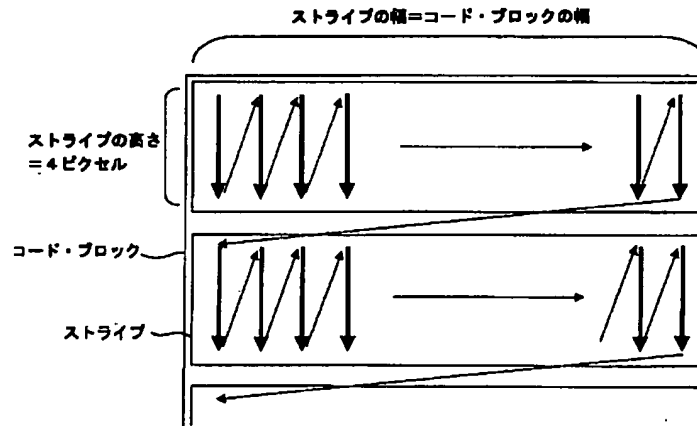
ビットプレーンの概念図

【図5】



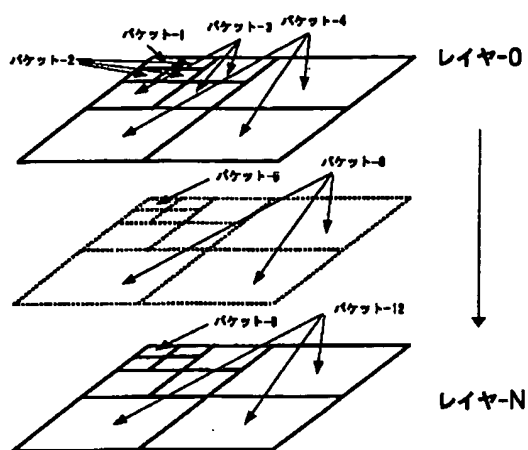
コード・ブロックにおける符号化パスの説明図

【図6】



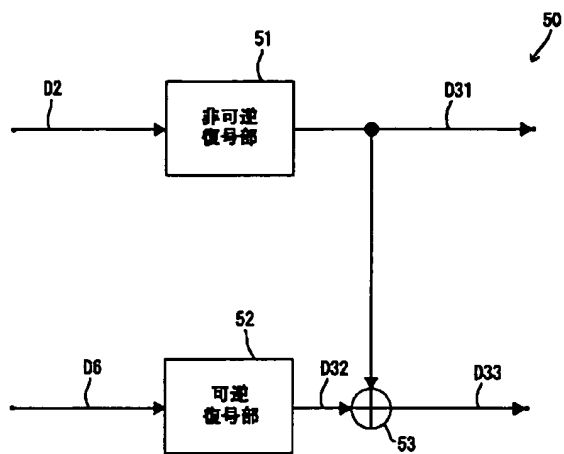
係数のスキニングの説明図

【図 7】



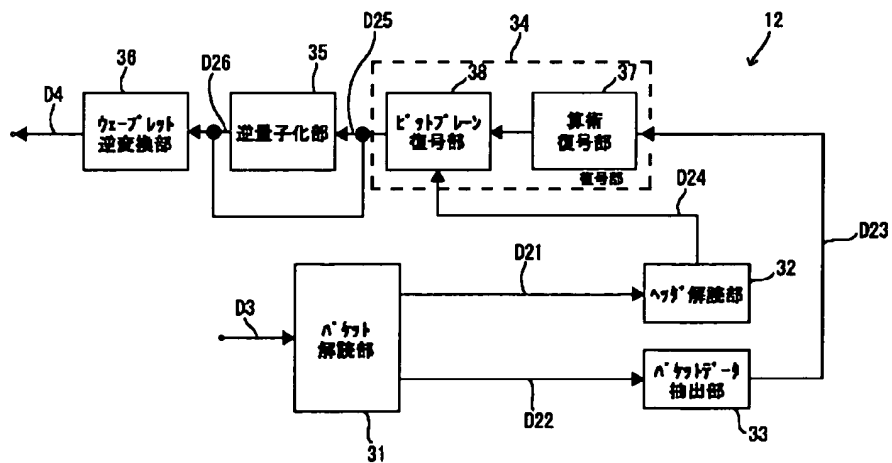
パケット構造の断面図

【図 9】



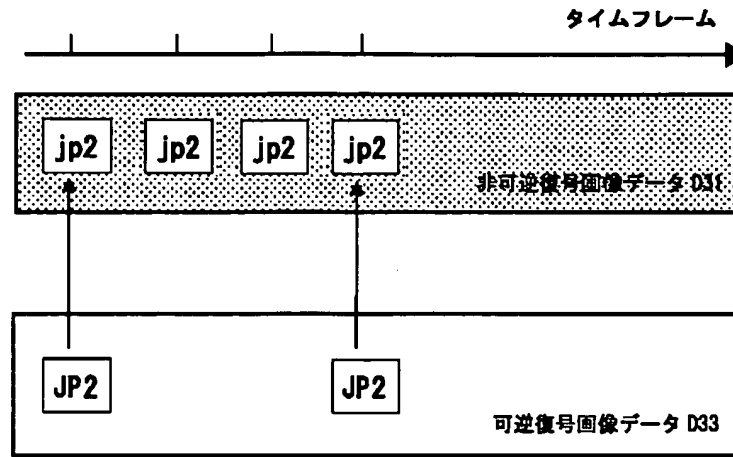
復号装置の構成ブロック図

【図 8】



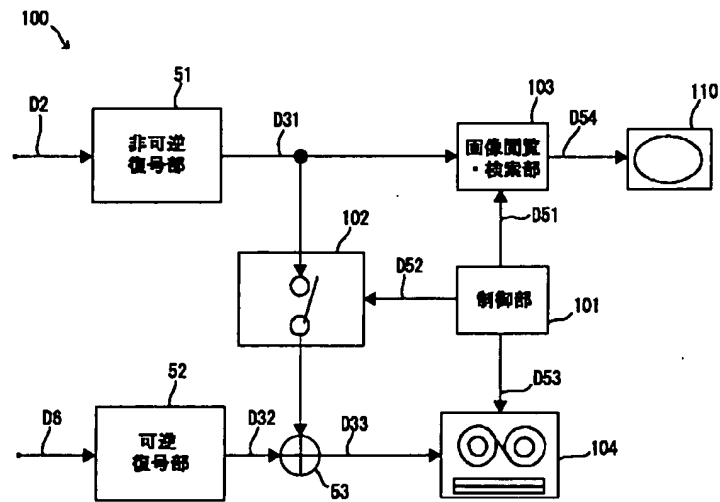
非可逆復号部の構成ブロック図

【図10】



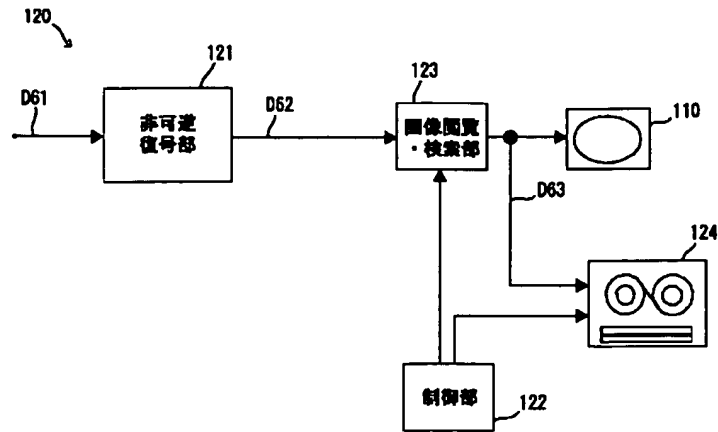
編集動作の概念図

【図11】



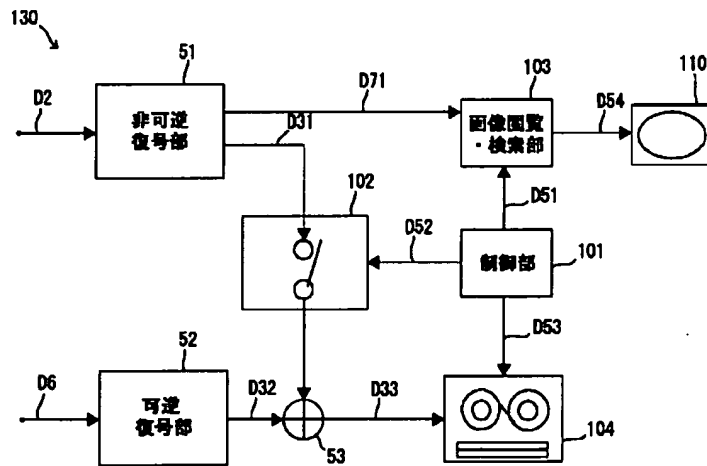
編集装置の構成ブロック図

【図12】



編集装置の構成ブロック図

【図13】



編集装置の構成ブロック図

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

H04N 7/30

識別記号

F I

H04N 5/92

テーマコード (参考)

H

(72) 発明者 木村 青司

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

(72) 発明者 貴家 仁志

東京都八王子市南大沢5-9-3-307

Fターム(参考) 5C052 AB04 AC08 CC11 DD04 DD10  
5C053 FA14 FA23 GB23 GB26 GB28  
GB32 GB40 KA04 KA12 KA13  
5C059 KK08 KK36 MA00 MA24 MA35  
MA45 MC11 MC15 MC38 ME11  
RB02 RE11 SS14 SS19 TA36  
TA39 TA60 TA73 TC38 UA00  
UA02 UA05 UA15 UA31  
5J064 AA00 AA04 BA10 BA16 BB01  
BC08 BC11 BC16 BC25 BD02  
BD03